

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NUGGET IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)
DENGAN PENAMBAHAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)
SEGAR**

SKRIPSI

Oleh :

**AFIYATURROHMAH
NIM. 145080301111075**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NUGGET IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)
DENGAN PENAMBAHAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)
SEGAR**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**AFIYATURROHMAH
NIM. 145080301111075**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

SKRIPSI

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NUGGET IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)
DENGAN PENAMBAHAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)
SEGAR

Oleh:
AFIYATURROHMAH

NIM. 145080301111075

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2

(Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS.)
NIP. 19600322 198601 1 001

26 OCT 2018

(Hefti Salis Yufidasari, S.Pi, MP.)
NIP. 19810331 2015042 001

26 OCT 2018

Mengetahui:
Ketua Jurusan MSP



(Dr. Ir. M. Pirdaus, MP)
NIP. 19680919 200501 1 001
26 OCT 2018



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi tentang Karakteristik Fisikokimia *Nugget Ikan Bandeng (Chanos chanos)* dengan Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Segar adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal dari atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.



Malang,

Mahasiswa

Afiyaturrohmah

Nim. 145080301111075

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan ucapan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Karakteristik Fisikokimia *Nugget* Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Segar”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan program studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikan Skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan pengarahan serta bimbingan sejak penyusunan usulan sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
3. Ibu Hefti Salis Yufidasari, S.Pi, MP. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan pengarahan serta bimbingan sejak penyusunan usulan sampai dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini.
4. Serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terima kasih.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan kerendahan hati, semoga Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang, Agustus

Penulis

RINGKASAN

AFIYATURROHMAH. Skripsi tentang Karakteristik Fisikokimia *Nugget* Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Segar (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS** dan **Hefti Salis Yufidasari, S.Pi, MP**).

Nugget merupakan salah satu produk olahan pangan yang biasanya berbahan dasar dari daging sapi, ayam maupun ikan yang digiling menjadi adonan dengan beberapa tambahan bumbu lalu dicetak, dan di beri pelapis. Pada penelitian ini menggunakan ikan bandeng sebagai bahan dasar *nugget*. Karena kebanyakan *nugget* hanya dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat maupun protein sehingga perlu ditambahkan jamur tiram putih segar sebagai penyeimbang makanan 4 sehat 5 sempurna yaitu terdapat kandungan serat pangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) segar terhadap karakteristik produk *nugget* ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang paling optimal. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Keamanan dan Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Februari – Mei 2018.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Rancangan percobaan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan menggunakan 4 kali ulangan. Kemudian untuk data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5% dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji Tukey pada taraf 5%. Dan untuk uji organoleptik di Analisis menggunakan Kruskal Wallis. Dalam penelitian ini terdapat 4 perlakuan penambahan jamur tiram putih yaitu diantaranya kontrol, 100g, 200g, 300g dan 400g.

Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan perlakuan penambahan konsentrasi jamur tiram putih yang berbeda pada *nugget* ikan bandeng berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia yaitu kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat, aw, pH dan Analisis tekstur (*hardness*). Serta pada karakteristik organoleptik yaitu tekstur. Namun tidak berbeda nyata pada kadar air, kadar abu, angka peroksida, organoleptik warna, aroma dan rasa. Penambahan jamur tiram putih terbaik pada pembuatan *nugget* ikan bandeng jamur tiram yaitu sebesar 300 g jamur tiram putih basah dengan hasil Analisis karakteristik kimia yaitu kadar protein 9,38% kadar air 52,10%, kadar lemak 2,375%, kadar abu 2,02%, kadar karbohidrat 34,18%, kadar serat 5,25%, aw 0,96, angka peroksida 3 Milimol/g, nilai pH 6,8. Kemudian untuk hasil uji organoleptik yaitu rasa 80,80 warna 77,83 tekstur 83,35 dan aroma 78,35.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai tekstur *nugget* ikan bandeng jamur tiram melalui mikroskopis dan juga penelitian lanjutan dengan memodifikasi bahan baku jamur tiram menjadi tepung untuk mengetahui perbandingan nilai gizinya.

KATA PENGANTAR

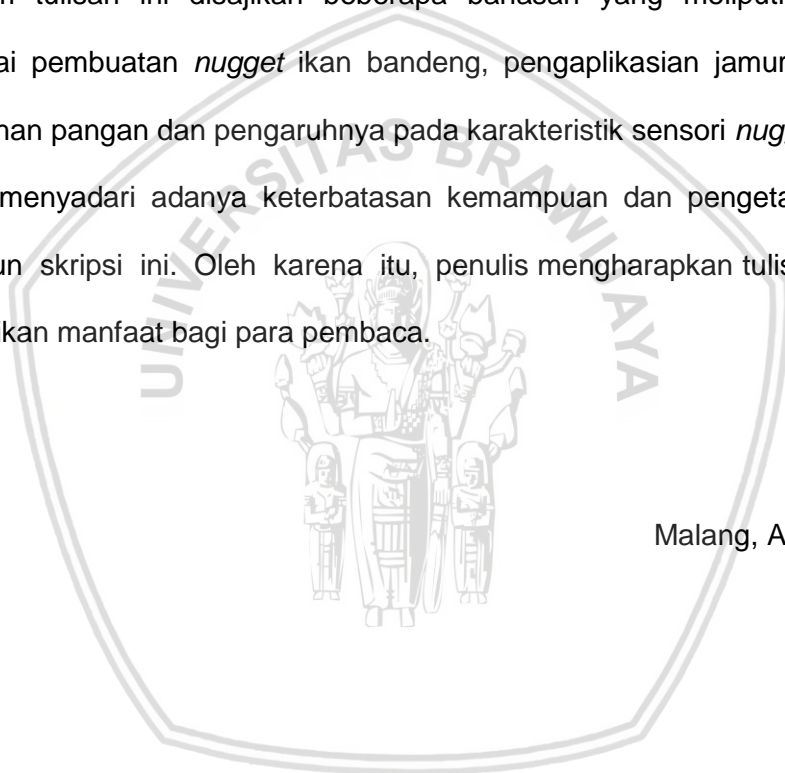
Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik *Nugget* Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Dengan Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Segar”.

Di dalam tulisan ini disajikan beberapa bahasan yang meliputi penjelasan mengenai pembuatan *nugget* ikan bandeng, pengaplikasian jamur tiram putih pada bahan pangan dan pengaruhnya pada karakteristik sensori *nugget*.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, Agustus 2018

Penulis



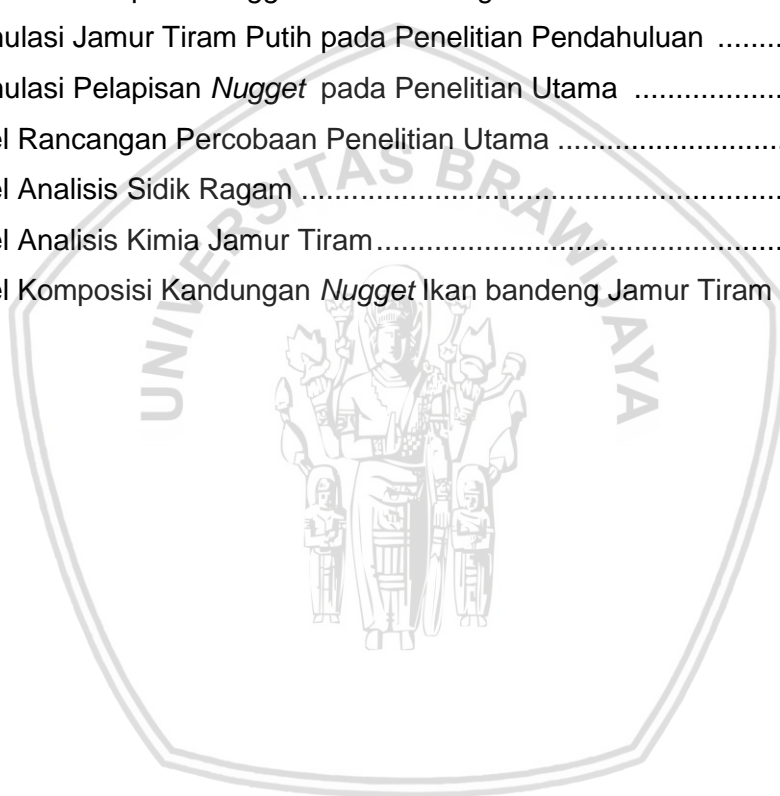
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Tempat dan Waktu	3
 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	
2.1.1. Klasifikasi Ikan Bandeng	4
2.1.2. Morfologi Ikan Bandeng	5
2.1.3. Komposisi Kimia Ikan Bandeng	6
2.2. Nugget Ikan	6
2.2.1. Definisi <i>Nugget</i>	6
2.2.2. Kualitas <i>Nugget</i> Ikan	7
2.2.3. Tepung Tapioka	8
2.2.4. Tepung Terigu	8
2.2.5. Gula	9
2.2.6. Garam	9
2.2.7. Lada (<i>Pipiper nigrum</i>).....	10
2.2.8. Bawang Putih	10
2.2.9. Bawang Merah	11
2.2.10. Bawang Bombay	11
2.2.11. Jahe	11
2.2.12. Telur	12
2.2.13. Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> Ikan	12
2.3. Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	13
2.3.1. Morfologi Jamur Tiram	13
2.3.2. Klasifikasi Jamur Tiram	14
2.3.3. Komposisi Kimia Jamur Tiram	15
2.4. Gelatinisasi	16
2.5. Emulsifikasi	16
2.6. Karakteristik Fisikokimia <i>Nugget</i>	17
2.6.1. Karakteristik Fisik	17
2.6.2. Karakteristik Kimia	19
2.7. Uji Organoleptik	22
 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Materi Penelitian	
3.1.1. Peralatan Penelitian	25
3.1.2. Bahan Penelitian	25
3.2. Metode Peneliti	

3.2.1.	Metode	26
3.2.2.	Variabel Penelitian	26
3.3.	Prosedur Penelitian	
3.3.1.	Preparasi Sampel	26
3.3.2.	Prosedur Penelitian Pendahuluan	31
3.3.3.	Prosedur Penelitian Utama	36
3.4.	Rancangan Penelitian	39
3.5.	Analisis data	40
3.5.1.	Penentuan Perlakuan Terbaik	42
3.6.	Prosedur Analisis	
3.6.1.	Kadar Protein	43
3.6.2.	Kadar Lemak	43
3.6.3.	Kadar Air	44
3.6.4.	Kadar Abu	45
3.6.5.	Kadar Karbohidrat	46
3.6.6.	Pengujian Serat Pangan	46
3.6.7.	Pengujian Aktivitas Air	47
3.6.8.	Pengujian Angka Peroksida	48
3.6.9.	Pengujian pH	48
3.6.10.	Pengujian Tekstur	50
3.6.11.	Pengujian Organoleptik	50
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	52
4.1.1	Karakteristik Jamur Tiram Putih	52
4.2	Karakteristik Fisikokimia Nugget Ikan Bandeng Jamur Tiram	56
4.2.1	Hasil Analisis kadar Air	57
4.2.2	Hasil Analisis Kadar Protein	58
4.2.3	Hasil Analisis Kadar lemak	61
4.2.4	Hasil Analisis Kadar Abu	62
4.2.5	Hasil Analisis Kadar KAbohidrat	64
4.2.6	Serat Pangan	65
4.2.7	Hasil Analisis Aktivitas Air	67
4.2.8	Hasil Analisis Angka Peroksida	68
4.2.9	Hasil Analisis pH	70
4.2.10	Hasil analisis Kekerasan	71
4.2	Karakteristik Organoleptik	73
4.2.1	Hedonik Rasa	73
4.2.2	Hednik Warna	74
4.2.3	Hedonik Tekstur	76
4.2.4	Hedonik Aroma	78
4.3	Penentuan Nugget Ikan Bandeng Jamur Tiram Terbaik	79
5.	Kesimpulan Dan Saran	
5.1	Materi Penelitian	82
5.2	Metode Penelitian	82
	DAFTAR PUSTAKA	83
	LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Bandeng per 100 Gram	6
2. Standar Mutu <i>Nugget</i> Ikan	8
3. Kandungan Gizi Jamur Tiram Putih per 100 Gram	15
4. Formulasi <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	29
5. Formulasi Pelapisan <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	29
6. Formulasi Jamur Tiram Putih pada Penelitian Pendahuluan	32
7. Formulasi Pelapisan <i>Nugget</i> pada Penelitian Utama	32
8. Tabel Rancangan Percobaan Penelitian Utama	39
9. Tabel Analisis Sidik Ragam	42
10. Tabel Analisis Kimia Jamur Tiram	53
11. Tabel Komposisi Kandungan <i>Nugget</i> Ikan bandeng Jamur Tiram	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	4
2. <i>Nugget</i> Ikan	7
3. Morfologi Jamur Tiram (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	14
4. Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	15
5. Diagram Alir Preparasi Jamur Tiram Putih	28
6. Diagram Alir Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> Ikan Bandeng.....	30
7. Diagram Alir Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> Ikan Bandeng dengan Penambahan Jamur Tiram Putih	34
8. Diagram Alir Proses <i>Butterinnng</i>	35
9. Diagram Alir Prosedur Penelitian Utama	38
10. <i>Nugget</i> Jamur Tiram	57
11. Grafik Kadar Air <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	58
12. Grafik Kadar Protein <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	59
13. Grafik Kadar Lemak <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	61
14. Grafik Kadar Abu <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	63
15. Grafik Kadar Karbohidrat <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	64
16. Grafik Kadar Air <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	66
17. Grafik Nilai a_w <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	67
18. Grafik Kadar Angka Peroksida <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram	69
19. Grafik Nilai pH <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	70
20. Grafik Nilai Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	71
21. Grafik Nilai Rata-rata Hedonik Parameter Rasa <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	73
22. Grafik Nilai Rata-rata Hedonik Parameter Warna <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	75
23. Grafik Nilai Rata-rata Hedonik Parameter Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	76
24. Grafik Nilai Rata-rata Hedonik Parameter Aroma <i>Nugget</i> Ikan Bandeng Jamur Tiram.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Preparasi Jamur Tiram Putih	90
2. Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	92
3. Diagram Alir Pengujian Kadar Air	93
4. Diagram Alir Pengujian Kadar Protein	94
5. Diagram Alir Pengujian Kadar Lemak	95
6. Diagram Alir Pengujian Kadar Abu	96
7. Diagram Alir Pengujian Serat Pangan.....	97
8. Diagram Alir Pengujian Aktivitas Air.....	98
9. Diagram Alir Pengujian Angka Peroksida.....	99
10. Diagram Alir Pengujian pH	100
11. Diagram Alir pengujian Tekstur.....	100
12. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Air <i>Nugget</i> Ikan Bandeng.....	101
13. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Protein <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	103
14. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Lemak <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	105
15. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Abu <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	107
16. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Karbohidrat <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	108
17. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Serat <i>Nugget</i> Ikan Bandeng.....	111
18. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Nilai a_w <i>Nugget</i> Ikan Bandeng.....	113
19. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Angka Peroksida <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	115
20. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Nilai pH <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	116
21. Analisis Keragaman dan Uji Tukey Nilai Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Bandeng....	118
22. Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Rasa <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	120
23. Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Warna <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	122
24. Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	122

25. Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Aroma <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	123
26. Analisis De Garmo (Perlakuan Terbaik) <i>Nugget</i> Ikan Bandeng	124



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan bandeng merupakan suatu komoditas perikanan yang memiliki rasa cukup enak dan gurih sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Selain itu harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Ikan bandeng digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berkadar lemak rendah (Susanto, 2010).

Ikan bandeng merupakan salah satu contoh ikan konsumsi yang habitatnya tersebar di daerah tropis indo pasifik dan daerah penyebarannya di Asia yang termasuk di dalamnya Indonesia. Ikan bandeng di Indonesia merupakan komoditi dengan tingkat permintaan konsumen yang tinggi, disamping kandungan gizinya yang juga cukup tinggi (Vatria, 2010). Di sisi lain ikan bandeng juga sangat mudah di budidayakan di perairan Indonesia yang memiliki iklim tropis. Dari tahun ke tahunnya permintaan ikan bandeng selalu mengalami peningkatan baik sektor domestik maupun ekspor (Florensia *et al.*, 2012).

Dalam per seratus gramnya kandungan gizi ikan bandeng mengandung air (76%), protein (17%), lemak (4,5%), vitamin (4,5%) dan mineral (2,5%). Ikan bandeng digolongkan sebagai ikan dengan kandungan proteinnya yang tinggi namun rendah lemak. Tingginya kandungan air pada ikan bandeng menyebabkan kemungkinan kerusakan pada produk juga semakin tinggi, baik sebagai akibat aktivitas biologis maupun masuknya mikroba perusak (Florensia *et al.*, 2012). Oleh karena itu dibutuhkan penanganan dan pengolahan pada ikan bandeng yang tepat untuk mengurangi resiko kerusakan tersebut. Salah satunya yaitu dengan mengolahnya menjadi produk nugget.

Nugget merupakan salah satu produk olahan pangan yang biasanya berbahan dasar dari daging sapi, ayam maupun ikan yang digiling menjadi adonan

dengan beberapa tambahan bumbu lalu dicetak, dan di beri pelapis (Pustikawati *et al.*, 2014). *Nugget* juga digolongkan sebagai produk pangan siap saji yang lebih praktis dan cepat untuk dikonsumsi masyarakat. Dengan cita rasa yang gurih *nugget* mengandung tinggi lemak namun rendah serat (Pebri *et al.*, 2015). Tingginya kandungan lemak dan rendahnya serat menjadi salah satu permasalahan dalam pola makan yang tidak sehat, sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi hal tersebut.

Penggunaan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai tambahan bahan baku dikarenakan sifat fisiknya yang menyerupai daging, kenyal namun tetap dapat dijangkau dengan harga yang cenderung murah. Manfaat mengkonsumsi jamur tiram putih menurut Lisa *et al* (2015), diantaranya dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh, mencegah tekanan darah tinggi dan mencegah tumor atau kanker.

Di Indonesia jamur tiram putih telah banyak dibudidayakan, hal ini dikarenakan jamur tiram putih memiliki sifat yang mudah beradaptasi. Namun sayangnya jamur tiram putih ini apabila telah dipanen sangat mudah mengalami kerusakan dikarenakan kandungan airnya yang sangat tinggi (Lisa *et al.*, 2015). Jamur tiram putih dalam keadaan segar menurut Sobirin *et al* (2013), mengandung kadar air 90,97%, kadar protein 2,67% dan lemak bersifat tak jenuh sebesar 0,33%.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pebri *et al* (2015), menyatakan bahwa pembuatan *nugget* udang dengan penambahan jamur tiram putih hingga sebanyak 50% merupakan perlakuan yang terbaik dari uji rupa, rasa dan tekstur. Oleh karena itu dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk mengkaji lebih dalam bagaimana karakteristik fisikokimia maupun organoleptik dari *nugget* jamur tiram putih dengan bahan baku ikan bandeng.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- Apakah pengaruh penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kualitas produk *nugget* bandeng (*Chanos chanos*) ?
- Berapa presentase penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terbaik dalam pembuatan *nugget* ikan bandeng (*Chanos chanos*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

- Mengetahui pengaruh penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kualitas produk *nugget* ikan bandeng (*Chanos chanos*).
- Mengetahui presentase penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terbaik dalam pembuatan *nugget* ikan bandeng (*Chanos chanos*).

1.4 Hipotesis

- Penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) berpengaruh terhadap kualitas produk *nugget* bandeng (*Chanos chanos*).
- Penggunaan presentase jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yang berbeda pada produk *nugget* bandeng (*Chanos chanos*) akan menghasilkan karakteristik produk yang berbeda.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan dan Laboratorium Nutrisi Ikan, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Februari – Mei 2018

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bandeng

2.1.1 Klasifikasi Bandeng

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu komoditas unggulan Provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini didukung oleh rasa daging yang enak dan nilai gizi yang tinggi sehingga memiliki tingkat konsumsi yang tinggi. Selain sebagai ikan konsumsi ikan bandeng juga dipakai sebagai ikan umpan hidup pada usaha penangkapan ikan tuna (Syamsuddin, 2010).

Adapun klasifikasi ikan bandeng menurut Saanin (1989) sebagai berikut :

Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Subkelas : Teleostei
Ordo : Malacopterygii
Famili : Chanidae
Genus : *Chanos*
Spesies : *Chanos chanos*

Sedangkan gambar dari ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Suryanti *et al.* (2013)

Gambar 1. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

2.1.2 Morfologi Bandeng

Ikan bandeng memiliki nama latin *Chanos chanos* merupakan ikan campuran antara air asin dan air tawar atau payau. Ikan ini merupakan satu-satunya spesies yang ada dalam familia *Chanidae*. Ikan yang masih muda dan baru menetas hidup di air laut selama 2-3 minggu, lalu berpindah ke rawa-rawa bakau yang berair payau, dan kadang kala danau-danau berair asin. Bandeng kembali ke laut kalau sudah dewasa dan berkembang biak. (Gradea,T. 2006).

Ikan bandeng mempunyai bentuk luar yang hampir sama dengan ikan-ikan lainnya, yaitu seperti torpedo, dimana sirip-sirip berfungsi sebagai alat untuk berenang (Martosudarmo *et al.*, 1984). Mulut ikan bandeng berbentuk simetri bilateral, di depan dan bergigi, terdiri dari rahang atas (*premaxilla*) dan rahang bawah (*maxilla*). Mempunyai dua buah lubang hidung (*nostril*), terletak di depan mata dan tertutupi oleh lapisan seperti gelatin dan tidak mempunyai pelupuk mata (*eyelid*).

Ikan bandeng mempunyai beberapa sirip pada tubuhnya, antara lain: sirip punggung berjari-jari lemah 13-17 terletak ditengah-tengah punggung, sirip dada berjari-jari lemah 16-17. Sirip dada dan perut mempunyai sisik tambahan (*auxilliary scale*) dan terlihat jelas pada pangkal sirip tersebut. Sirip dubur jauh kebelakang dekat sirip ekor dan berjari-jari lemah sampai 11. Sirip ekor panjang dan bercagak. Umumnya tubuh ikan bandeng dilindungi oleh sisik *cyclid*. Sisik 6 garis rusuk (*linea lateralis*) tampak pada kedua sisi badan ikan, terbentuk dari baris sisik yang berpori.

Dalam 1 ekor ikan bandeng menurut Nusantara *et al* (2016), terdapat tulang halus atau biasa disebut duri pada beberapa bagian diantaranya punggung terdapat 42 pasang duri bercabang yang menempel di dalam daging dekat permukaan kulit luar, pada bagian dada terdapat 12 pasang duri pendek, pada

rongga perut terdapat 16 pasang duri dan pada bagian perut dekat ekor ada 12 pasang duri kecil.

2.1.3 Komposisi kimia ikan bandeng

Ikan bandeng menurut Saparinto (2009), merupakan ikan yang digolongkan berprotein tinggi dan berlemak rendah. Hal ini dikarenakan dalam 100gr berat ikan mengandung 129 kkal energy, 20 gram protein, 2,8 gram lemak, 150 gram fosfor, 20 gram kalsium, 2 mg zat besi, 50 SI vitamin A, 0,05 gram vitamin B1 dan 74 gram air. Komposisi kimia ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bandeng

Komponen	Jumlah	Satuan
Air (%)	75,857	Persen
Protein (%)	20,496	Persen
Lemak (%)	0,721	Persen
Karbohidrat		Persen
By difference (%)	0,114	Persen

Sumber: Hafiludin (2015).

2.2 Nugget

2.2.1 Definisi Nugget

Nugget merupakan salah satu produk pangan yang cukup disukai oleh masyarakat karena mudah disajikan. *Nugget* tergolong dalam salah satu produk olahan *restructured meat*, yaitu olahan daging yang memanfaatkan potongan-potongan daging yang relatif kecil lalu dilekatkan kembali menjadi suatu produk olahan daging yang lebih besar ukurannya (Amertaningtyas, 2000). Produk *nugget* biasanya dibuat dengan bahan utama yaitu daging sapi, ayam, ikan dan lain – lain. Namun pada umumnya *nugget* dibuat dari daging ayam, sedangkan *nugget* yang terbuat dari daging ikan masih jarang tersedia (Hastuti *et al.*, 2015). Untuk gambar *nugget* ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nugget Ikan
Sumber : Yuyun, (2009).

Sedangkan *nugget* ikan menurut Wellyalina dan Aisman (2013), adalah suatu bentuk olahan dari daging ikan yang digiling dan dicampur dengan bahan pengikat, serta diberi bumbu-bumbu dan dikukus yang kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, kemudian dilapisi dengan *butter* (adonan encer dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu) dan *breeding* (tepung roti), kemudian digoreng atau disimpan terlebih dahulu dalam ruang pembeku (*freezer*) sebelum digoreng.

2.2.2 Kualitas *Nugget* Ikan

Beberapa keunggulan produk *nugget* ikan ialah disamping dapat dikonsumsi dari berbagai kalangan usia *nugget* ikan merupakan produk dengan nilai gizi baik, empuk, dapat divariasi berbagai rasa dan juga tersedia di pasar tradisional maupun modern (Hardoko *et al.*, 2017).

Untuk mendapatkan *nugget* dengan kualitas yang baik, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan mulai dari *first handling* hingga saat pendistribusian. Karena hal tersebut akan mempengaruhi zat gizi yang terkandung didalamnya. Oleh sebab itu, terdapat persyaratan mutu yang harus dipenuhi agar *nugget* ikan yang telah diproses masih layak untuk dikonsumsi. Adapun persyaratan mutu *nugget* ikan yang dimaksud seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar SNI *Nugget* Ikan

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar Air	%	Maksimal 60
Kadar Abu	%	Maksimal 2,5
Kadar Protein	%	Minimal 5
Kadar Lemak	%	Maskimal 15

Sumber: SNI (2013).

2.2.3 Tepung Tapioka

Tepung tapioka mempunyai fungsi dalam pembuatan nugget sebagai pembuat gelatinisasi, daya kembang, dan viskositas. Gelatinisasi yaitu suatu proses transisi fisik bersifat endotermis yang merusak keteraturan molekul granula dan melibatkan proses pembekakan granula, pelelehan Kristal, hilangnya *birefringence* dan pelarutan pati (Syamsir *et al.*, 2012). Tepung tapioka merupakan hasil penggilingan ubi kayu yang dihilangkan ampasnya. Ubi kayu termasuk golongan polisakarida yaitu pati yang tinggi akan kandungan amilopektin, pati dari tapioka terdiri atas amilopektin 83% dan amilosa 17% (Herawati, 2012).

2.2.4 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari biji gandum, yang banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kue, mie maupun roti. Tingginya kandungan karbohidrat yang terdapat dalam tepung terigu banyak dimanfaatkan beberapa kalangan masyarakat sebagai pengganti nasi. Namun tak hanya karbohidrat, tepung terigu juga mengandung tinggi protein. Dimana kandungan protein ini yang nantinya akan mempengaruhi tekstur pada produk. Protein yang terkandung pada tepung terigu merupakan protein dalam bentuk gluten, dimana gluten ini akan terbentuk apabila tepung terkena air (Astawan, 2003).

2.2.5 Gula

Gula dapat berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan juga bahan pengawet pada produk olahan. Manfaat gula sebagai sumber kalori, yang dapat

menjadi alternatif sumber *energy* dan sebagai bahan pengawet yang tidak membahayakan kesehatan (Hartanto, 2014). Gula memiliki sifat-sifat daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif dan mengikat air yang menyebabkan gula banyak digunakan dalam pengawetan bahan pangan. Gula, bersifat higroskopis (menyerap air) dan mampu menurunkan *aw* (*water activity*) sehingga gula bersifat antimikroba yaitu mampu membunuh mikroba dengan menyerap kadar air dalam sel tubuhnya dan menyebabkan kematian. Disamping itu dapat memperbaiki tekstur, cita rasa, dan dapat meningkatkan nilai kalori

2.2.6 Garam

Garam merupakan komoditas yang cukup penting pada produk pangan maupun industri perikanan, terutama industri pengolahan hasil perikanan, industri pengolahan hasil perikanan baik yang tradisional maupun yang modern, memanfaatkan garam sebagai bahan bantu ataupun tambahan dalam proses pengolahan. Adapun garam dengan kualitas terbaik yang memiliki komposisi yaitu NaCl 97,46%; CaCl₂ 0,723%; CaSO₄ 0,409%; MgSO₄ 0,04%; H₂O 0,63%; Pengotor 0,65% (Assadad dan Bagus 2011).

Hampir seluruh makanan menggunakan garam sebagai penyedap rasa, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan. Selain itu, harga garam dapur relatif murah dan terjangkau oleh semua lapisan masyarakat. Garam dapur juga menjadi garam konsumsi sebagai media penyampaian iodium ke dalam tubuh. Iodium merupakan mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah relatif kecil, tetapi mempunyai peranan yang sangat penting untuk pembentukan hormon tiroksin. Hormon tiroksin ini sangat berperan dalam metabolisme di dalam tubuh.

2.2.7 Lada (*Pipiper nigrum*)

Lada atau yang biasa disebut dengan merica merupakan bahan dapur yang mempunyai peranan penting. Lada banyak digunakan sebagai bumbu pelengkap pada makanan (Hikmawanti *et al*, 2016). Hal ini dikarenakan dalam lada (*Pipiper nigrum*) terkandung zat kimia yang dapat memberikan sensasi pedas dan juga aroma yang khas apabila digunkana sebagai bumbu (Sarpian, 2003). Zat kimia yang terkandung dalam lada beberapa diantaranya yaitu (alkaloid) piperin, resin dan eteris.

2.2.8 Bawang Putih

Bawang putih memiliki Senyawa sulfida yang merupakan komponen bioaktif pada bawang putih dalam jumlah banyak. Senyawa-senyawa tersebut antara lain adalah *diallyl sulfida* atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan *allysin*. Sama seperti senyawa fenolik lainnya, *allysin* diduga mempunyai fungsi fisiologis yang sangat luas, termasuk diantaranya adalah antioksidan, antikanker, antitrombotik, antiradang, penurunan tekanan darah, dan dapat menurunkan kolesterol darah. Data epidemiologis juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara konsumsi bawang putih dengan penurunan penyakit kardiovaskuler, seperti aterosklerosis (penumpukan lemak), jantung koroner, dan hipertensi (Zuryati, 2015).

Setiap umbi bawang putih terdiri dari sejumlah anak bawang (siung) yang setiap siungnya terbungkus kulit tipis berwarna putih. Bawang putih berfungsi sebagai penambah aroma dan untuk meningkatkan cita rasa produk yang dihasilkan.

2.2.9 Bawang Merah

Bawang merah ditambahkan fungsinya sebagai penambah aroma dan bau yang kuat dari minyak volatile. Bawang merah (*Alium ascalonicum* L) merupakan komoditas hortikultura yang tergolong sayuran rempah. Sayuran rempah ini

banyak dibutuhkan terutama sebagai pelengkap bumbu masakan, untuk menambah cita rasa dan kenikmatan makanan. Tanaman bawang ini membentuk umbi, umbi tersebut yang dapat membentuk tunas baru, tumbuh dan membentuk umbi kembali (Sitepu *et al.*, 2013).

2.2.10 Bawang Bombay

Bawang bombay merupakan tanaman rempah yang masih satu *genus* dengan bawang merah dan bawang putih. Dimana bawang bombay juga memiliki zat kimia yang serupa dengan bawang merah maupun bawang putih. Penggunaan bawang bombay pada bahan pangan dimaksudkan untuk dapat menambah dan memperbaiki citarasa pada makanan. Dalam hal ini dikarenakan setiap siung bawang bombay mengandung komponen aktif yakni dipropil disulfide dan metil metantiosulfinat (Wuryanti dan Murnah, 2009). Tak hanya sebagai *flavor improvements*, bawang bombay juga dapat sebagai antioksidan, antikanker dan juga antitrombotik pada penggunaan tertentu. Sama halnya dengan bawang putih, tiap siung bawang bombay juga terkandung senyawa *allysin* namun kadar yang terkandung didalamnya lebih rendah dari bawang putih.

2.2.11 Jahe

Jahe merupakan salah satu dari sekian rempah-rempah yang telah banyak dikonsumsi masyarakat, baik dalam bentuk olahan minuman maupun sebagai bahan tambahan pangan. Dalam pembuatan produk *nugget* penambahan jahe dimaksudkan untuk dapat memperbaiki aroma dan cita rasa pada *nugget* ikan. Aroma dan cita rasa yang khas dari jahe dikarenakan adanya kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang terkandung pada jahe. Tidak hanya bertindak untuk memperbaiki citarasa, jahe juga memiliki kemampuan antimikroba dan anti bakteri (Zakaria *et al.*, 2000).

2.2.12 Telur

Telur merupakan hasil ternak yang mempunyai andil besar dalam mengatasi masalah gizi yang terjadi di masyarakat. Hal ini dimungkinkan karena telur sarat akan zat gizi yang diperlukan untuk kehidupan yang sehat. Zat-zat gizi yang ada pada telur sangat mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh. Teknik dalam pengolahan telur telah banyak dilakukan untuk meningkatkan daya tahan serta kesukaan konsumen (Agustina *et al.*, 2013). Komposisi gizi telur menurut Muharlién (2010), yaitu terdiri dari lemak 11,2% ; air 73,7%; protein 12,9% dan Karbohidrat 0,9%. Pada putih telur hampir tidak terkandung kadar lemak.

Telur selama penyimpanan akan mengalami perubahan kualitas. Perubahan tersebut diantaranya warna kulit agak keruh dan ada bintik-bintik hitam, adanya penguapan air dan CO₂. Pembesaran ruang udara, penurunan berat jenis, pemecahan protein, perubahan posisi kuning telur, pengendoran selaput pengikat kuning telur, kenaikan pH putih telur, dan penurunan kekentalan. Faktor kualitas telur bagian luar meliputi bentuk, warna kulit, tekstur permukaan kulit, keutuhan, dan kebersihan kulit. Faktor kualitas bagian dalam meliputi keadaan rongga udara, kekentalan putih telur, warna kuning telur, posisi kuning telur, *haugh unit* (HU) dan ada tidaknya noda-noda bintik darah (Juansah *et al.*, 2009).

2.2.13 Prosedur Pembuatan *Nugget* ikan

Pada dasarnya, proses pembuatan *nugget* ikan sama halnya dengan proses pembuatan *nugget* pada umumnya yang menggunakan daging ayam, hanya saja letak perbedaannya yaitu pada bahan baku yang digunakan. Oleh sebab itu, proses pembuatan *nugget* ikan menurut Wellyalina *et al.* (2016) diawali dengan proses fillet daging ikan kemudian dilanjutkan dengan proses pencucian daging ikan hingga bersih. Setelah itu daging ikan dihancurkan menggunakan *food processor*. Lumatan daging yang telah halus kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu dan bahan pengikat sesuai dengan takaran yang telah ditentukan

kemudian digiling kembali hingga tercampur rata. Dilakukan pencampuran kembali menggunakan *food processor* hingga adonan benar-benar homogen. Adonan yang telah kalis dicetak dengan ketebalan 6 mm. selanjutnya adonan tersebut dikukus selama 45 menit. Setelah matang adonan diangkat dan didinginkan dalam suhu ruang selama 30 menit. Setelah itu adonan dipotong sesuai selera. Selanjutnya potongan tersebut dicelupkan kedalam telur kocok lalu dilumuri dengan tepung roti (*Breading*).

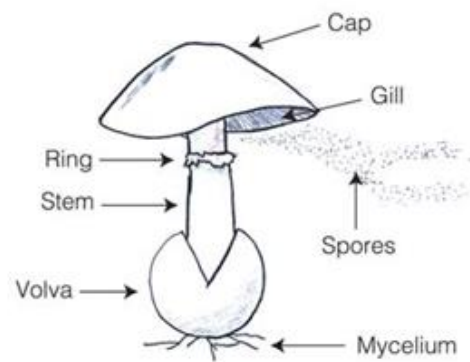
2.3 Jamur Tiram

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat luas. Jamur tiram sangat diminati baik oleh para konsumen maupun pelaku usaha (Arianto *et al.*, 2013).

Jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) memiliki cita rasa yang lezat, bernilai gizi tinggi dan mudah dalam membudidayakannya. Jamur tiram ini tengah populer dikalangan masyarakat dikarenakan jamur ini memiliki khasiat bagi kesehatan dan juga pada nilai gizinya. Kandungan lemak yang dimiliki oleh jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) diketahui lebih rendah dibandingkan dengan daging sapi (Suriawiria, 2002).

2.3.1 Morfologi Jamur Tiram Putih

Jamur merupakan jenis tumbuh-tumbuhan, dimana sebagian besar tumbuhan mempunyai hijau daun atau yang biasa disebut dengan klorofil. Namun tidak dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yang tidak berklorofil. Sehingga dibutuhkan bantuan dari luar untuk memenuhi kebutuhan karbohidratnya (Suriawiria, 2002). Untuk gambar morfologi jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Morfologi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Sumber : Parjimo dan Andoko, (2009)

2.3.2 Klasifikasi Jamur Tiram Putih

Jamur tiram menurut sub kelasnya dibagi menjadi dua, yakni *Ascomycetes* dan *Basidiomycetes*. Jamur dari kelas *Basidiomycetes* lebih mudah diamati karena dari segi ukurannya yang lebih besar jika dibandingkan dengan *Ascomycetes* yang ukurannya lebih kecil (Agus, 2002).

Adapun klasifikasi jamur tiram putih menurut Darnetty (2006) adalah :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Mycota
Sub Divisio	: Eumycotina
Kelas	: Basidiomycetes
Subkelas	: Homobasidiomycetales
Ordo	: Himinomycetales
Sub Ordo	: Agaricales
Famili	: Agariceae
Genus	: <i>Pleurotus</i>
Spesies	: <i>Pleurotus ostreatus</i>

Sedangkan gambar dari jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber : Google Images, (2018)

Gambar 4. Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

2.3.3 Komposisi Kimia Jamur Tiram Putih

Dengan mengkonsumsi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) secara berkala selama 21 hari sebanyak 30 g perhari akan memberikan dampak positif terhadap profil lipid darah (Schneider *et al.*, 2011). Kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) kering menurut Akindahusni dan Oyetayo (2006), dengan kadar protein sekitar 19-35%, karbohidrat 46,6-81,8% dan serat pangan sekitar 3,4%. Kandungan gizi jamur tiram per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Jamur Tiram Putih

Komponen	Jumlah	Satuan
Kalsium (mg)	314	Miligram
Kalori (kal)	367	Kalori
Protein (%)	10,5-30,4	Persen
Lemak (%)	1,7-2,2	Persen
Karbohidrat(%)	56,6	Persen
Tianin (mg)	0,2	Milligram
Niasin (mg)	77,2	Milligram
Riboflavin (mg)	4,7-4,9	Milligram
Kalium (mg)	3,793	Miligram
Posfor (mg)	717	Miligram
Natrium (mg)	837	Milligram
Zat besi (mg)	3,4-18,2	Milligram
Serat (%)	7,5-87	Persen

Sumber: Sumarni (2006).

2.4 Gelatinisasi

Nugget merupakan salah satu contoh produk olahan yang mengalami proses gelatinisasi. Hal ini terjadi antara pati yang telah teremulsi sebelumnya dengan bahan baku yang digunakan yaitu daging. Gelatinisasi merupakan suatu proses pemecahan granula pati yang menyebabkan permukaan molekulnya dapat menyerap air dan bereaksi dengan bahan lain dan tidak dapat kembali ke bentuk semula (*Irreversible*) (Uhi, 2006). Pemecahan granula pati ini disebabkan karena energi kinetik molekul air lebih kuat jika dibandingkan dengan daya tarik menarik molekul pati, sehingga menyebabkan air dapat masuk kedalam granula pati lebih mudah dan terjadi pembengkakan. Proses gelatinisasi erat hubungannya dengan suhu gelatinisasi. Suhu gelatinisasi merupakan suhu saat terpecahnya granula pati. Setiap pati memiliki suhu gelatinisasi yang berbeda-beda seperti pada tepung tapioka suhu gelatinisasinya adalah 52-65°C (Fennema, 1996). Tahapan proses gelatinisasi menurut Harper (1981) adalah sebagai berikut:

- a. Granula pati masih dalam kondisi normal.
- b. Ketika granula pati mulai berinteraksi dengan molekul air disertai dengan peningkatan suhu terjadilah pemutusan sebagian besar ikatan intermolekuler pada kristal amilosa. Akibatnya granula akan mengembang.
- c. Molekul amilosa mulai berdifusi keluar granula karena meningkatnya panas dan air yang berlebihan dan kemudian granula mengembang lebih lanjut.
- d. Proses gelatinisasi terus berlanjut sampai seluruh mol amilosa berdifusi keluar. Keadaan tidak bertahan lama karena dinding granula akan segera pecah sehingga terbentuk matriks 3 dimensi yang tersusun oleh amilosa dan amilopektin.

2.5 Emulsifikasi

Proses pencampuran (homogenisasi) telah banyak dilakukan dan dimanfaatkan seperti contohnya pada industri pangan, kosmetik maupun farmasi. *Nugget* merupakan salah satu contoh produk hasil olahan yang mengalami proses emulsifikasi. Emulsifikasi merupakan suatu sistem pencampuran yang didalamnya terdapat dua fase yang tidak saling melarutkan yang salah satunya merupakan cairan terdispersi dalam bentuk globular yang dilarutkan dalam cairan yang lain (Murtiningrum *et al.*, 2009).

Emulsi pada suatu produk menurut Rao dan McClements (2011) dapat dibedakan dalam tiga jenis yaitu diantaranya :

- a. Makroemulsi : memiliki ukuran partikel $>100\text{nm}$
- b. Mikroemulsi : memiliki ukuran partikel $<100\text{nm}$
- c. Nanoemulsi : memiliki ukuran partikel $<25\text{nm}$

Jika dilihat secara kinetika, makroemulsi dan nanoemulsi akan lebih stabil. Namun secara termodinamika mikroemulsi akan lebih stabil jika dibandingkan dengan makroemulsi dan nanoemulsi (Sari dan Retno, 2015). Ketiga jenis emulsi tersebut juga memiliki kenampakan yang berbeda-beda yaitu pada makroemulsi akan terlihat lebih keruh dan buram, pada mikroemulsi akan terlihat lebih jernih dibandingkan makroemulsi sedangkan pada nanoemulsi akan memiliki kenampakan yang cenderung transparan karena ukuran partikelnya yang sangat kecil yaitu $<25\text{nm}$. Pada produk *nugget* ini emulsi yang terbentuk merupakan makroemulsi antara kandungan minyak dan air.

2.6 Karakteristik Fisikokimia *Nugget*

2.6.1 Karakteristik Fisik

Karakteristik fisikokimia merupakan salah satu jenis penilaian dalam suatu bahan baik itu pangan maupun non pangan yang berfungsi untuk menilai kualitas

pada objek tersebut. Karakteristik fisikokimia terbagi menjadi 2 jenis parameter, yaitu karakteristik sifat fisik dari suatu bahan dan karakteristik kimia dari bahan tersebut. Karakteristik fisik biasanya mencakup pada parameter-parameter uji yang berhubungan dengan keadaan fisik dan juga kenampakan dari bahan atau sampel tersebut. Seperti contoh apabila pada sampel *nugget* jamur tiram putih, maka parameter analisis fisiknya meliputi warna, rasa, aroma, dan aktivitas air (Pratiwi *et al.* 2016). Sedangkan karakteristik fisik *nugget* menurut Kusumanegara *et al* (2012), terdiri dari derajat keasaman (pH).

a. Warna, rasa dan aroma

Warna, rasa dan aroma merupakan 3 parameter yang cukup penting dalam menilai suatu produk pangan. Ketiga parameter ini mewakili penilaian dari para konsumen apakah produk *nugget* dapat diterima oleh masyarakat atau tidak. Pengujian warna, rasa dan aroma merupakan pengujian yang menggunakan alat indera manusia sebagai perantaranya. Oleh karena itu, dalam melakukan pengujian terhadap 3 parameter ini, biasanya digunakan metode uji organoleptik.

b. Aktivitas air

Dalam suatu produk pangan, nilai aktivitas air (aw) dinilai cukup penting. Aktivitas air merupakan salah satu faktor untuk menentukan keamanan dari suatu produk pangan karena digunakan sebagai indikator seberapa besar kemungkinan mikroorganisme dapat tumbuh dalam produk tersebut. Menurut Situmorang (2013), berbagai mikroorganisme mempunyai aw minimum agar dapat tumbuh dengan baik, misalnya bakteri memerlukan aw 0.90 untuk tumbuh, sedangkan khamir dan kapang memerlukan aw 0.80-0.90 dan 0.60-0.70 untuk dapat tumbuh. Oleh karena itu, untuk mengetahui seberapa besar nilai aw dalam suatu produk pangan dapat diuji menggunakan alat aw-meter.

c. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan salah satu faktor penting dalam bahan pangan. Tingkat keasaman (pH) adalah indikator untuk menentukan derajat keasaman atau kebasaaan dari daging segar ataupun produk yang dihasilkan. Pengujian derajat keasaman merupakan pengujian yang menggunakan alat yaitu pH meter sebagai perantara.

2.6.2 Karakteristik Kimia

Pada pengujian karakteristik kimia, biasanya parameter-parameter uji yang termasuk didalamnya yaitu pengujian-pengujian yang lebih fokus kepada kandungan-kandungan yang ada didalam bahan atau sampel tersebut. Seperti contoh apabila pada sampel *nugget*, maka parameter analisis kimianya meliputi pengujian kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat (Pratiwi *et al.* 2016). Dan juga pengujian serat pangan, karena pada bahan yang digunakan merupakan jamur tiram putih yang diketahui tinggi kandungan seratnya.

a. Kadar air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan. Semua bahan pangan mengandung air dengan jumlah yang berbeda-beda tergantung sifat bahan pangan itu sendiri. Menurut Lestari *et al.* (2018), ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui kadar air dalam suatu bahan. Metode tersebut yaitu yang pertama metode *thermogravimetri*. Metode ini memiliki prinsip menguapkan air dengan cara memanaskan kemudian bahan yang telah dipanaskan ditimbang hingga bobot konstan. Kemudian metode yang kedua yaitu metode oven. Metode oven ini merupakan metode yang sering digunakan dalam menentukan kadar air dalam suatu bahan. Prinsip dari metode oven ini adalah memanaskan bahan dengan suhu 105°C dimana dengan suhu tersebut, bobot yang hilang diasumsikan sebagai kadar air yang terdapat dalam bahan. Dan metode yang ketiga yaitu

metode distilasi. Metode distilasi ini memiliki prinsip memisahkan azeotropik air dengan pelarut organik.

b. Kadar abu

Kadar abu dalam suatu bahan pangan berhubungan dengan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan tersebut. Menurut Lestari *et al.* (2018), metode yang biasa digunakan dalam menentukan kadar abu dalam suatu bahan adalah metode pengabuan kering. Prinsip pengabuan kering yaitu pemanasan suatu bahan hingga suhu 550-600°C dimana diasumsikan kandungan lain yang terkandung dalam bahan telah hilang sehingga bobot yang tersisa merupakan kadar abu dalam bahan tersebut.

c. Kadar protein

Di dalam sebagian besar jaringan tubuh, protein merupakan komponen terbesar setelah air. Fungsi utama mengkonsumsi protein adalah untuk memenuhi kebutuhan nitrogen dan asam amino, untuk sintesis protein tubuh dan substansi lain yang mengandung nitrogen. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang digunakan untuk mengetahui kadar protein dalam bahan. Salah satu metode yang dapat digunakan menurut Lestari *et al.* (2018) adalah metode Kjeldahl. Prinsip dari metode Kjeldahl adalah menghitung kadar nitrogen total yang terkandung dalam bahan. Selain metode Kjeldahl, ada beberapa metode lain yang dapat digunakan sebagai penentuan kadar protein seperti metode Spektrofotometri visible (biuret), metode titrasi formol, dan metode spektrofotometri UV.

d. Kadar lemak

Lemak adalah komponen yang sangat penting bagi tubuh. Lemak dapat memberikan energi pada tubuh kita 2 kali lipat lebih banyak daripada karbohidrat dan protein. Akan tetapi, terlalu banyak lemak dalam menu makanan yang akan dikonsumsi juga dapat menimbulkan masalah. Oleh karena itu, ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar lemak dalam suatu bahan.

Menurut Lestari *et al.* (2018), metode yang dapat digunakan dalam menentukan kadar lemak yaitu metode Mojonier. Prinsip metode ini yaitu mengekstrak lemak yang terkandung dalam bahan dengan kombinasi berbagai pelarut nonpolar. Selain itu, ada juga metode lain seperti metode soxhlet, metode goldfish, dan metode babcock. Prinsip metode soxhlet yaitu merendam bahan dengan pelarut nonpolar sehingga lemak dapat larut dalam pelarut. Sedangkan prinsip metode *goldfish* yaitu melarutkan lemak yang terdapat dalam bahan sehingga lemak akan terekstraksi dan terakumulasi dalam wadah pelarut, lalu dipisahkan dengan pelarutnya. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak akan menguap sehingga akan tertinggal dalam wadah (Bhatty, 1985).

e. Kadar karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama pada manusia. Rata-rata makanan pokok yang dikonsumsi oleh manusia mengandung karbohidrat yang tinggi. Akan tetapi, karbohidrat tidak seperti gizi pangan lainnya, karbohidrat tidak ada jenis esensial maupun non esensial, seluruh jenis karbohidrat bisa didapatkan melalui asupan dari luar. Oleh karena itu, untuk mengetahui kadar karbohidrat yang terdapat dalam bahan dapat menggunakan analisis kuantitatif dan kualitatif. Untuk analisis kuantitatif meliputi metode Gravimetri, metode Iodometri, metode Spektrofotometri, metode Kromatografi dan metode Optis. Sedangkan untuk analisis kualitatif meliputi uji Antrone, uji Benedict, uji Iodin, uji Molisch, uji Seliwanoff, dan uji Tauber.

f. Serat pangan

Serat yang terdapat dalam makanan yang lazim disebut sebagai *dietary fiber* sangat baik untuk kesehatan manusia. Karena semakin tinggi asupan serat makanan dapat mengurangi resiko kanker kolon (Mursalina *et al.*, 2012). Serat merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Namun semakin berkembangnya istilah tersebut diartikan bahwa ketidaktersediaan

karbohidrat dan lignin, yang tidak dapat diserap oleh tubuh sebagai crude fiber adalah non-karbohidrat (Kusharto, 2006). Namun istilah serat pangan didefinisikan Herminingsih (2010), merupakan sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak dapat terhidrolisis oleh pencernaan yang terdiri dari hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum dan lapisan lilin. Berdasarkan sifat kelarutannya serat pangan dibedakan menjadi serat larut (*soluble fibre*) dan serat tidak larut (*insoluble fibre*). Serat larut merupakan serat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia tetapi larut dalam air panas. Sedangkan serat tidak larut merupakan serat yang tidak dapat dicerna oleh pencernaan maupun air panas (Mursalina **et al.**, 2012). Sumber dari serat larut terdiri dari gum, pectin dan sebagian hemiselulosa larut yang terdapat dalam dinding sel tanaman. Sedangkan sumber dari serat tidak larut terdiri dari selulosa, lignin, sebagian besar hemiselulosa, sejumlah kecil kutin dan lilin tanaman (Muchtadi, 2001).

2.7 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk (Ayustaningwarno, 2014). Penilaian organoleptik terdiri dari enam tahapan yaitu menerima produk, mengenali produk, mengadakan klarifikasi sifat – sifat produk, mengingat kembali produk yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat inderawi produk.

Ada beberapa jenis uji organoleptik menurut Ayustaningwarno (2014) yang dapat dilakukan, jenis uji organoleptik tersebut antara lain:

- a. Uji Pembedaan (*Discriminative test*)

Uji perbedaan ini terdiri dari 2 jenis, yaitu *difference test* dan *sensitify test*. *Difference test* biasanya digunakan untuk melihat adanya perbedaan pada sampel yang akan diuji. Contoh *difference test* yaitu uji perbandingan berpasangan, dimana para panelis diminta untuk menyatakan apakah ada perbedaan antara dua contoh yang disajikan, kemudian ada uji duo-trio dimana ada 3 jenis contoh (dua sama, satu berbeda) disajikan dan para panelis diminta untuk memilih contoh yang sama dengan standar, uji segitiga sama seperti uji duo-trio tetapi tidak ada standar yang telah ditentukan dan panelis harus memilih satu produk yang berbeda, dan uji ranking dimana panelis diminta untuk merangking sampel-sampel berkode sesuai urutannya untuk suatu sifat sensori tertentu. Sedangkan apabila *sensitify test* digunakan untuk mengukur kemampuan panelis dalam mendeteksi sifat sensori. Dalam *sensitify test* ini terdiri atas uji threshold yaitu panelis diminta untuk mendeteksi level threshold suatu zat atau untuk mengenali suatu zat pada level thresholdnya dan uji pelarutan yang mengukur dalam bentuk larutan jumlah terkecil suatu zat dapat terdeteksi.

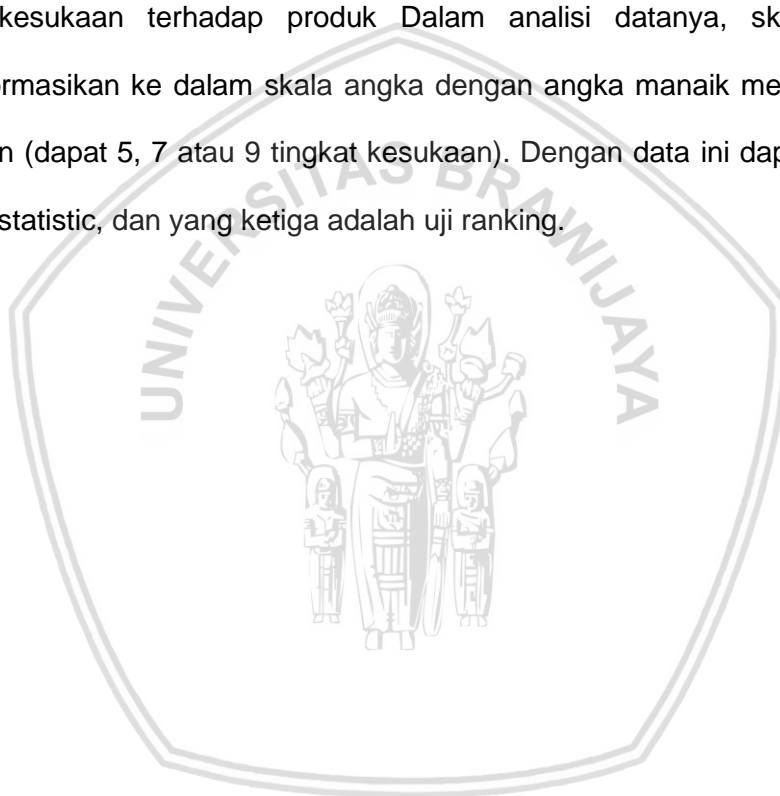
b. Uji Deskriptif (*Descriptive test*)

Uji deskriptif ini digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai intensitas karakteristik tersebut. Uji-uji organoleptik yang termasuk dalam uji deskriptif ini adalah uji skoring dilakukan dengan menggunakan pendekatan skala atau skor yang dihubungkan dengan deskripsi tertentu dari atribut mutu produk. Dalam sistem skoring, angka digunakan untuk menilai intensitas produk dengan susunan meningkat atau menurun, *flavor profile and texture profile* digunakan untuk mendeskripsikan secara komplit suatu produk makanan, melihat perbedaan contoh diantara group, melakukan identifikasi khusus misalnya *off-flavor* dan memperlihatkan perubahan intensitas dan kualitas tertentu. Tahap ujinya meliputi: Orientasi sebelum melakukan uji, tahap pengujian dan tahap analisis dan interpretasi data, dan

qualitative descriptive analysis digunakan untuk menilai karakteristik atribut mutu sensori dalam bentuk angka-angka kuantitatif.

c. Uji Afektif (*Affective test*)

Uji afektif ini digunakan untuk mengukur sikap subjektif panelis terhadap suatu produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Dalam uji afektif ini, jenis uji organoleptik yang termasuk didalamnya adalah uji perbandingan berpasangan, uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk. Dalam analisis datanya, skala hedonic ditransformasikan ke dalam skala angka dengan angka manik menurut tingkat kesukaan (dapat 5, 7 atau 9 tingkat kesukaan). Dengan data ini dapat dilakukan Analisis statistik, dan yang ketiga adalah uji ranking.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada proses pengukusan jamur tiram adalah pisau, waskom, panci, dan kompor. Kemudian untuk alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *nugget* ikan bandeng adalah baskom, sendok takar, loyang, cetakan *nugget*, timbangan digital, *food processor*, blender, freezer, kompor dan panci. Alat-alat yang digunakan untuk pengujian adalah labu evaporator, *rotary evaporator*, kjeldhal, botol timbang, cawan porselin, *goldfish*, *sentrifugase*, cuvet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *sample tube*, gelas piala, *waterbath shaker*, labu ukur 10 ml, labu ukur 500 ml, *micropipet*, *crushible* porositas, gunting, *erlenmeyer*, *crushable tang*, *muffle*, kompor listrik, pompa vakum, pH meter.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan bandeng (*Chanos chanos*), jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), tepung terigu, tepung tapioka, tepung panir, telur, gula, garam, bawang merah, bawang putih, bawang bombay, lada, jahe dan MSG.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Menurut Arboleda (1981), metode penelitian eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga dapat berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang di ukur. Variabel yang dimanipulasi disebut

variabel bebas dan variabel yang akan dilihat pengaruhnya disebut variabel terikat.

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap penelitian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilaksanakan dengan melakukan preparasi yang ditujukan untuk mendapatkan formulasi *nugget* ikan bandeng terbaik sebagai perlakuan kontrol. Formulasi *nugget* ikan bandeng dapat dilihat pada tabel 4. Sedangkan pada penelitian utama dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi jamur tiram putih yang paling optimal untuk ditambahkan ke dalam formulasi *nugget* ikan bandeng.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang dapat diukur menurut objektivitas, reabilitas dan validitas ilmiah. Dilihat dari peran dan posisinya, variabel dibagi atas variabel bebas dan terikat. Variabel bebas merupakan variabel penjelas, penentu dan penduga, sedangkan variabel terikat adalah variabel konsekuensi atau akibat (Suryana, 2010). Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas meliputi konsentrasi penambahan jamur tiram putih pada produk *nugget* ikan bandeng.
2. Variabel terikat meliputi karakterisasi tekstur dan kualitas dari produk *nugget* ikan bandeng yang telah diberi perlakuan.

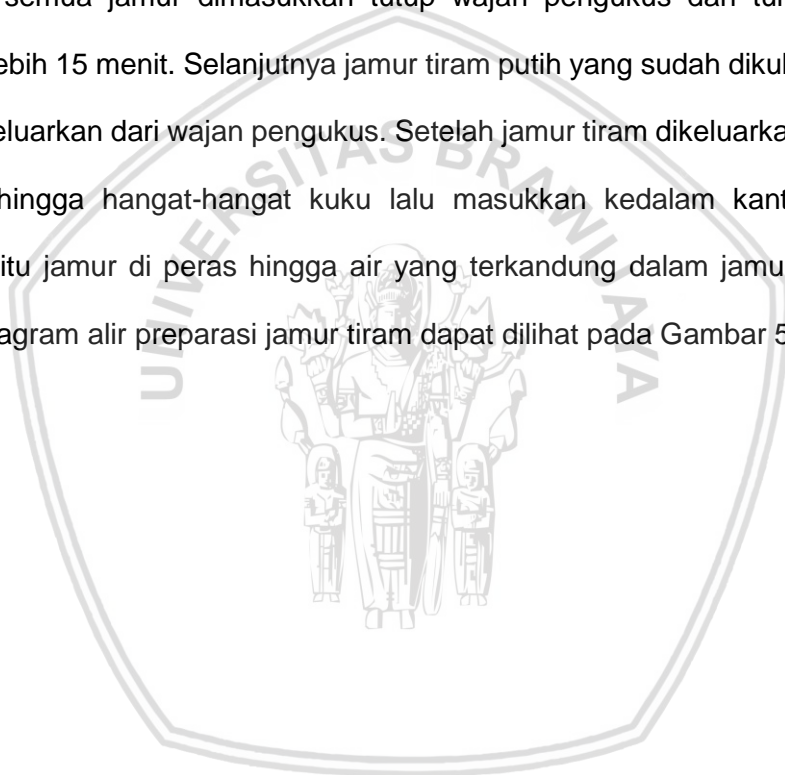
3.3 Prosedur Penelitian

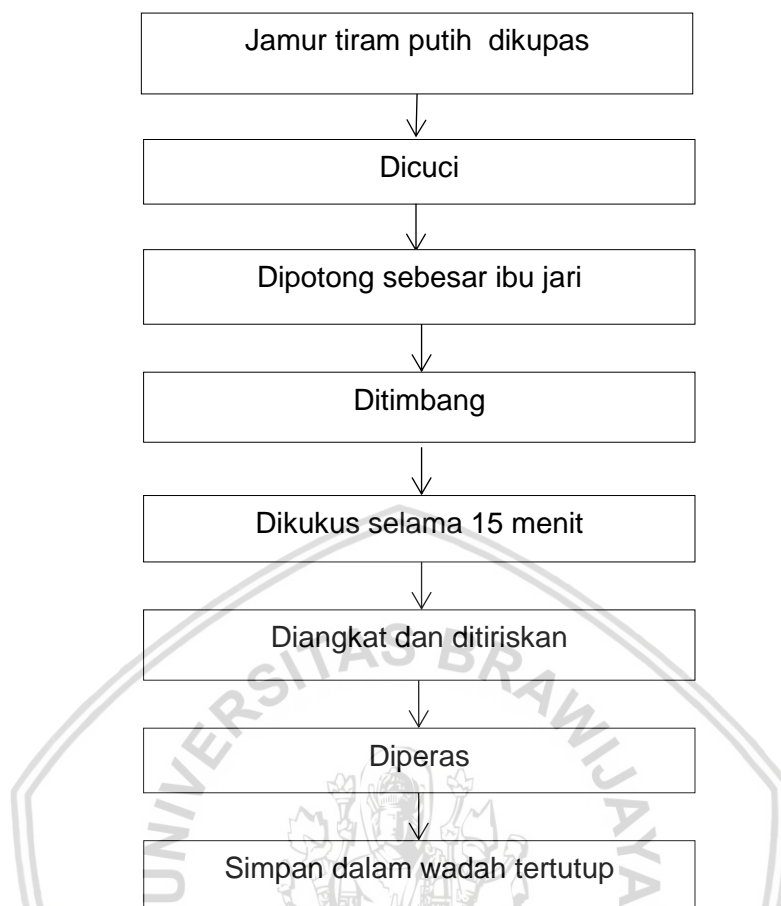
3.3.1 Preparasi Sampel

a. Preparasi jamur tiram putih (Laksono et al. (2012) dengan modifikasi)

Proses preparasi jamur tiram merupakan tahap awal dari preparasi sampel yang dilakukan dalam rangkaian tahapan penelitian. Jamur tiram putih ini digunakan sebagai bahan tambahan dalam *nugget* ikan bandeng yang mana

berfungsi untuk memperbaiki tekstur *nugget* ikan bandeng. Proses preparasi jamur tiram diawali dengan pencucian terlebih dahulu. Setelah jamur tiram bersih kemudian dipotong sebesar ibu jari untuk memperkecil ukuran dan memudahkan dalam menimbang nantinya. Setelah semua jamur terpotong dilakukan penimbangan berat jamur dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Selanjutnya yaitu disiapkan wajan pengukus dan ditunggu hingga air di dalamnya mendidih. Setelah air mendidih maka jamur tiram siap dimasukkan kedalam wajan pengukus. Setelah semua jamur dimasukkan tutup wajan pengukus dan tunggu hingga kurang lebih 15 menit. Selanjutnya jamur tiram putih yang sudah dikukus diangkat dan di keluarkan dari wajan pengukus. Setelah jamur tiram dikeluarkan dari wajan tunggu hingga hangat-hangat kuku lalu masukkan kedalam kantong plastik. Setelah itu jamur di peras hingga air yang terkandung dalam jamur berkurang. Untuk diagram alir preparasi jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 5.





**Gambar 5. Diagram Alir Prosedur Preparasi Jamur Tiram
(Laksono *et al.* 2012)**

b. Pembuatan Formulasi *nugget* ikan

Pembuatan *nugget* ikan bertujuan untuk mencari formulasi pembuatan *nugget* yang tepat, yang juga akan dilanjutkan pada penelitian utama. Proses pembuatan *nugget* ikan menurut Wellyalina *et al.* (2016) dengan modifikasi yaitu langkah pertama ikan dimatikan terlebih dahulu, kemudian ikan dicuci, dibersihkan dari kotoran dan *difillet* diambil dagingnya dipisahkan dengan kulitnya. Tahap pencucian, dilakukan dengan menggunakan air mengalir dan bersih. Daging ikan yang telah dicuci dilumatkan menggunakan *food processor* bersamaan dengan es batu sebanyak 25% dari berat daging. Lumatan daging yang telah halus kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu dan bahan pengikat sesuai dengan takaran yang telah ditentukan kemudian digiling kembali hingga tercampur rata. Dilakukan

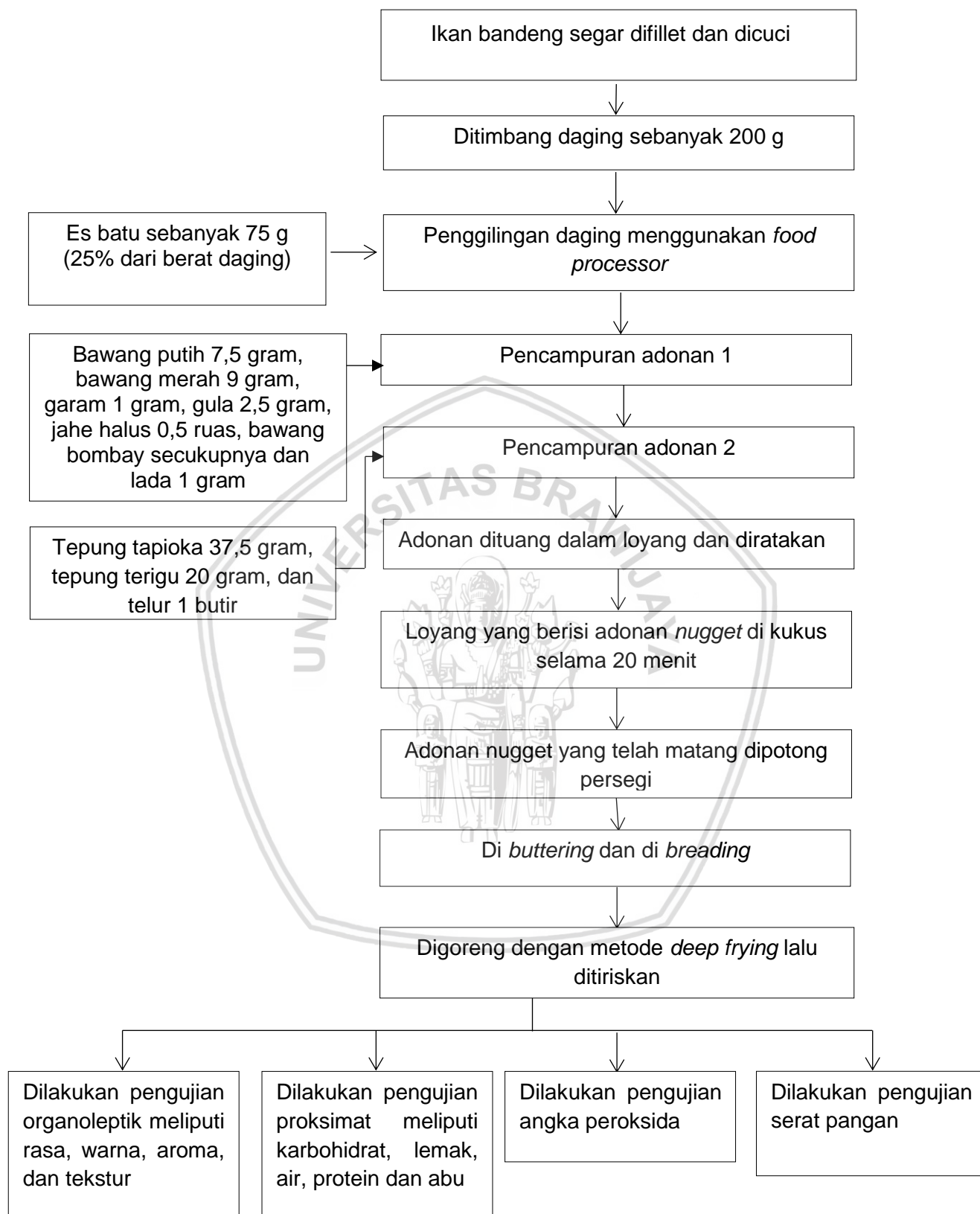
pencampuran kembali menggunakan *food processor* hingga adonan benar-benar homogen. Adonan yang telah kalis dicetak dengan ketebalan 6 mm. selanjutnya adonan tersebut dikukus selama 45 menit. Setelah matang adonan diangkat dan didinginkan dalam suhu ruang selama 30 menit. Setelah itu adonan dipotong sesuai selera. Selanjutnya potongan tersebut dicelupkan kedalam telur kocok lalu dilumuri dengan tepung roti (*Breading*). Adapun formulasi *nugget* ikan bandeng yang telah didapatkan dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan formulasi pelapisan *nugget* dapat dilihat pada Tabel 5. Dan untuk diagram alir mengenai proses pembuatan *nugget* ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 4. Formulasi Nugget Ikan Bandeng

Bahan	Formulasi	%
Daging ikan bandeng	200 gram	20,8
Tepung tapioka	37,5 gram	3,9
Tepung terigu	20 gram	2,1
Es batu	50 gram	5,2
Garam	1 gram	0,1
Gula	2,5 gram	0,2
Lada	1 gram	0,1
Bawang putih	7,5 gram	0,8
Bawang merah	9 gram	0,9
Bawang bombay	5 gram	0,5
Jahe	2 gram	0,2
Telur	1 butir	6,5

Tabel 5. Formulasi pelapisan *nugget* ikan bandeng

Bahan	Formulasi	%
Telur	6,5 gram	6,5
Panir	500 gram	52
Garam	2 gram	0,2



Gambar 6. Diagram alir porosedur pembuatan nugget ikan bandeng (Meilin et al., 2011)

3.3.2 Prosedur Penelitian Pendahuluan

Pelaksanaan penelitian pendahuluan yaitu pembuatan *nugget* ikan bandeng dengan penambahan jamur tiram putih dengan berbagai perbandingan konsentrasi untuk menentukan konsentrasi yang digunakan pada saat penelitian utama. Proses pembuatan *nugget* ikan bandeng menurut Meillin *et al* (2011) dengan modifikasi penambahan jamur tiram putih langkah awal yang dilakukan yaitu persiapan bahan baku yang pertama yaitu jamur tiram putih. Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) diawali dengan mengukus jamur tiram putih dengan berat masing-masing 150gr, 200 gr dan 250 gr pada wajan pengukus sekitar 15 menit. Setelah itu jamur di angkat dan diperas dengan tujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada jamur tiram. Setelah itu jamur disimpan dalam wadah lain dan dilanjutkan dengan menyiapkan bahan-bahan untuk pembuatan *nugget* ikan bandeng.

Langkah yang selanjutnya yaitu mencuci ikan bandeng segar dan difillet. Setelah itu ikan bandeng ditimbang sebanyak 200 gram (tiap perlakuan). Setelah didapatkan daging ikan bandeng kemudian dimasukkan kedalam *food processor* dan juga es batu sebanyak 75 gram. Setelah daging ikan bandeng halus dilanjutkan dengan memasukan bumbu dan bahan pelengkap *nugget*. Bumbu yang digunakan terdiri dari 1 gr garam, 2,5 gr gula, lada secukupnya, 7,5 gr bawang putih, 9 gr bawang merah, jahe 2 gram, dan bawang bombay 5 gram. Setelah itu *nugget* ditambahkan tepung tapioka sebanyak 37,5 gram, tepung terigu 20 gr, 1 butir telur, dan 1 sdt minyak sayur lalu adonan dicampurkan kembali hingga kalis. Selanjutnya dimasukkan jamur tiram segar konsentrasi pertama sebanyak 150 gram, 200 gram dan 250 gram secara berurutan kedalam adonan yang sebelumnya telah kalis. Setelah itu adonan yang telah kalis dicetak pada loyang yang sebelumnya telah dilumur minyak/mentega. Setelah itu dilakukan pengukusan selama kurang lebih 20 menit setelah air mendidih. *Nugget* yang telah

dikukus diangkat dan dicetak menggunakan cetakan *nugget* atau dapat dipotong langsung berbentuk persegi. Setelah itu dilakukan proses pelapisan yang dilakukan berdasarkan metode Pustikawati *et al.* (2009) dengan modifikasi. Pelapisan *nugget* diawali dengan *buttering* setelah itu *breeding*. Bahan yang digunakan pada proses *buttering* terdiri dari 10 gr kuning telur dan 2 gr garam. Untuk formulasi *nugget* ikan bandeng dengan penambahan jamur tiram putih segar pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 6.

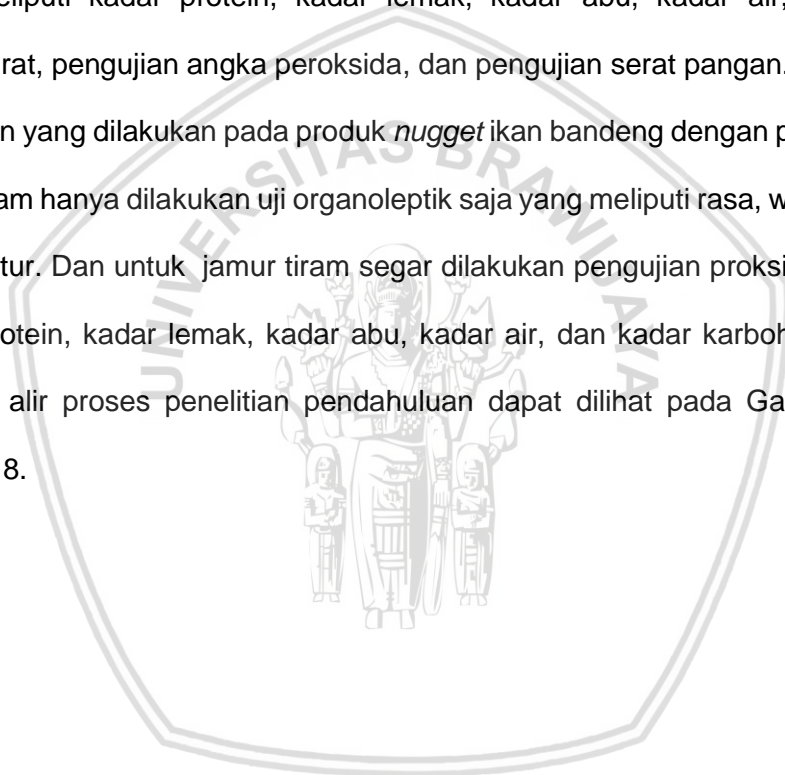
Tabel 6. Formulasi *nugget* ikan bandeng dan jamur tiram

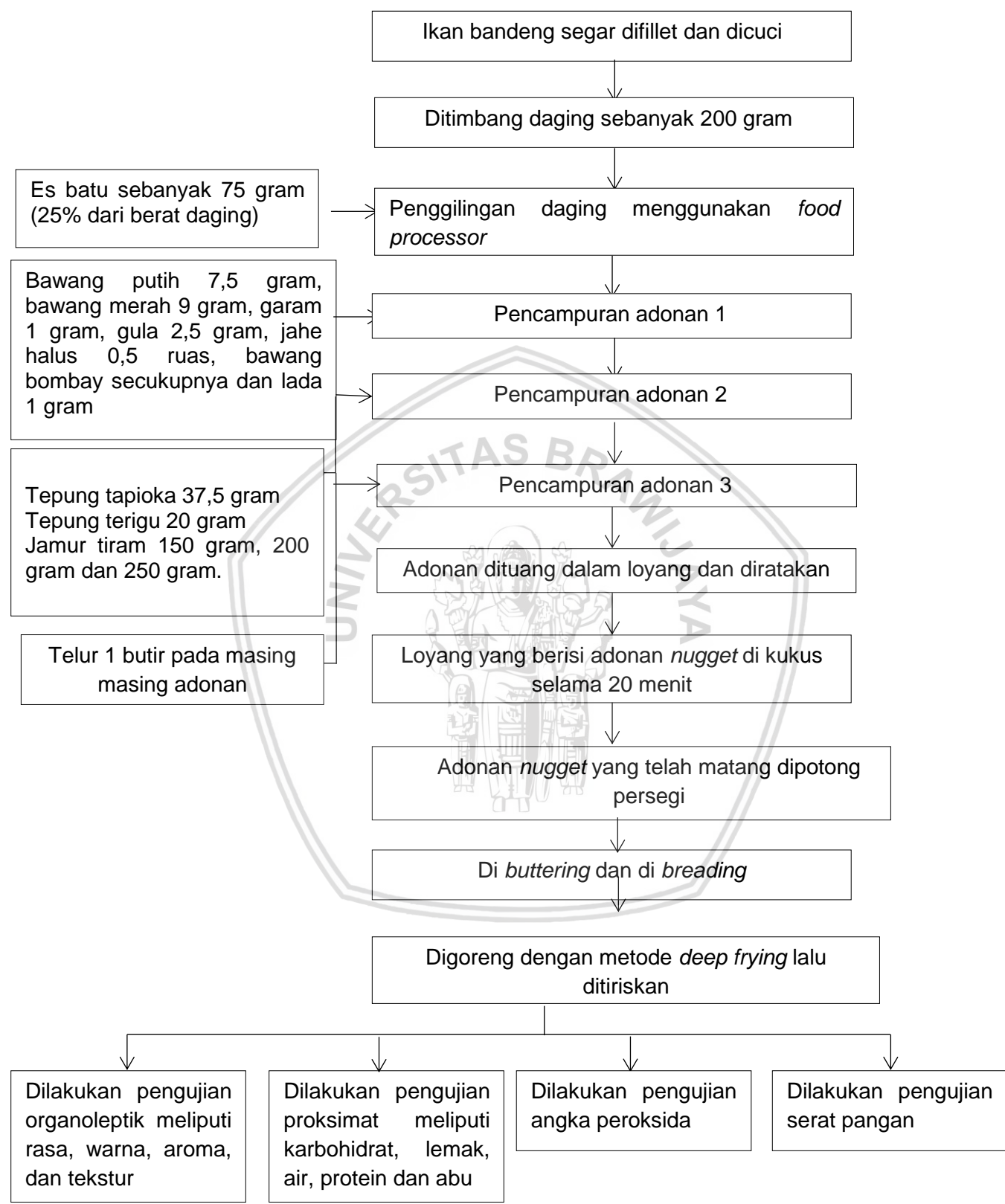
Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C
Daging ikan bandeng	200 gram	200 gram	200 gram
Tepung tapioca	37,5 gram	37,5 gram	37,5 gram
Tepung terigu	20 gram	20 gram	20 gram
Es batu	50 gram	50 gram	50 gram
Garam	1 gram	1 gram	1 gram
Gula	2,5 gram	2,5 gram	2,5 gram
Lada	1 gram	1 gram	1 gram
Bawang putih	7,5 gram	7,5 gram	7,5 gram
Bawang merah	9 gram	9 gram	9 gram
Bawang Bombay	5 gram	5 gram	5 gram
Jahe	2 gram	2 gram	2 gram
Telur	1 butir	1 butir	1 butir
Jamur tiram segar	150 gram	200 gram	250 gram

Bahan	Formulasi A (%)	Formulasi B (%)	Formulasi C (%)
Daging ikan bandeng	37,3	34,1	31,4
Tepung tapioca	7	6,4	6
Tepung terigu	3,7	3,4	3,1
Es batu	9,3	8,5	8
Garam	0,2	0,2	0,1
Gula	0,5	0,4	0,4
Lada	0,2	0,2	0,1
Bawang putih	1,4	1,3	1,2
Bawang merah	1,6	1,5	1,4
Bawang Bombay	0,9	0,9	0,7
Jahe	0,37	0,3	0,3
Telur	9,3	8,5	7,8
Jamur tiram segar	28	34,1	39,3

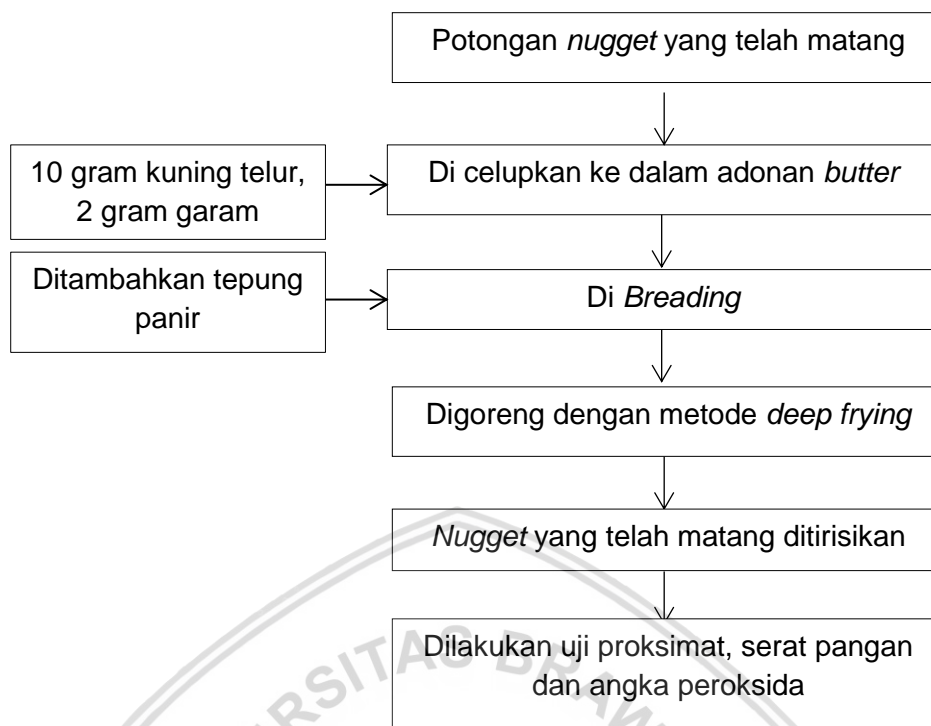
Dari tabel konsentrasi jamur tiram tersebut, didapatkan hasil terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik pada 15 orang panelis yaitu dengan penambahan jamur tiram putih sebesar 200gr yang nantinya akan digunakan pada penelitian utama.

Pada penelitian pendahuluan, prosedur Analisis yang dilakukan untuk *nugget* ikan bandeng sebagai perlakuan kontrol yaitu melalui pengujian organoleptik yang meliputi rasa, warna, aroma dan tekstur, pengujian proksimat yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, dan kadar karbohidrat, pengujian angka peroksida, dan pengujian serat pangan. Sedangkan pengujian yang dilakukan pada produk *nugget* ikan bandeng dengan penambahan jamur tiram hanya dilakukan uji organoleptik saja yang meliputi rasa, warna, aroma dan tekstur. Dan untuk jamur tiram segar dilakukan pengujian proksimat meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar air, dan kadar karbohidrat. Untuk diagram alir proses penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.





Gambar 7. Diagram Alir Prosedur Penelitian *Nugget* Ikan Pendahuluan (Meilin et al., 2011).



Gambar 8. Diagram Alir Proses *Buttering* Pustikawati et al. (2009).

3.3.3 Prosedur Penelitian Utama

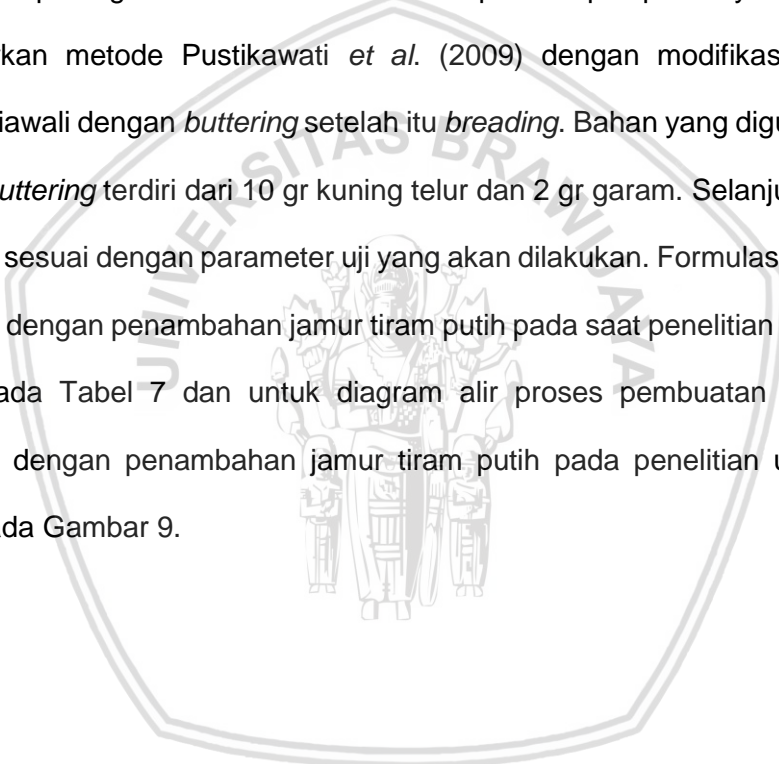
Pada penelitian utama, prosedur yang dilakukan menyerupai pada penelitian pendahuluan. Hanya saja untuk konsentrasi jamur tiram putih yang diberikan pada *nugget* ikan bandeng berbeda, sesuai dengan hasil perlakuan terbaik dari penelitian pendahuluan yakni konsentrasi jamur tiram sebesar 200 gram. Sehingga didapatkan 4 perlakuan penambahan jamur tiram segar dengan konsentrasi 100 gram, 200 gram, 300 gram dan 400 gram pada penelitian utama. Dengan keempat konsentrasi tersebut diharapkan memiliki perbedaan nyata baik pada karakteristik maupun kandungan gizi *nugget* ikan bandeng.

Penelitian utama dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi jamur tiram putih yang terbaik untuk ditambahkan ke dalam formulasi *nugget* ikan bandeng sehingga mendapatkan karakteristik fisikokimia dan organoleptik yang terbaik.

Proses pembuatan *nugget* jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) segar diawali dengan mengukus jamur tiram putih dengan berat masing-masing 100gr, 200 gr 300 gr dan 400 gram pada wajan pengukus sekitar 15 menit. Setelah itu jamur di angkat dan diperas dengan tujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada jamur tiram. Setelah itu jamur disimpan dalam wadah lain dan dilanjutkan dengan menyiapkan bahan-bahan untuk pembuatan *nugget* ikan bandeng.

Proses pembuatan *nugget* jamur tiram berdasarkan metode Meilin *et al.* (2011) yang telah dimodifikasi diawali dengan mencuci ikan bandeng segar dan difillet. Setelah itu ikan bandeng ditimbang sebanyak 200 gram (1 perlakuan). Setelah didapatkan daging ikan bandeng kemudian dimasukkan kedalam *food processor* dan juga es batu sebanyak 75 gram. Setelah daging ikan bandeng halus dilanjutkan dengan memasukan bumbu dan bahan pelengkap *nugget*. Bumbu yang digunakan terdiri dari 1 gr garam, 2,5 gr gula, lada secukupnya, 7,5 gr

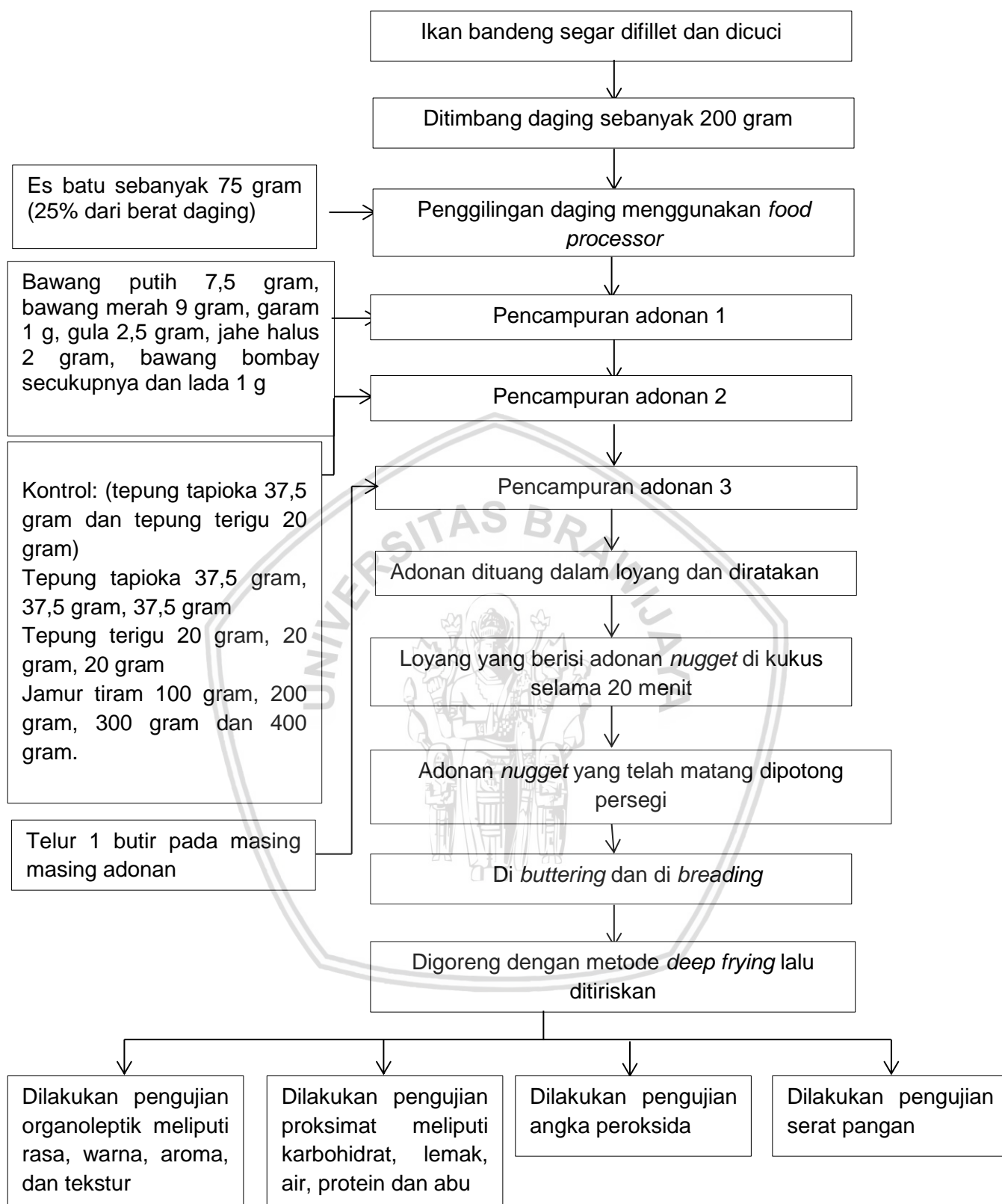
bawang putih, 9 gr bawang merah, jahe 2 gram, dan bawang bombay 5 gram. Setelah itu *nugget* ditambahkan tepung tapioka sebanyak 47 gram, tepung terigu 20 gr, 1 butir telur, dan 1 sdt minyak sayur lalu adonan dicampurkan kembali hingga kalis. Setelah itu adonan yang telah kalis dicetak pada loyang yang sebelumnya telah dilumur minyak/mentega. Setelah itu dilakukan pengukusan selama kurang lebih 20 menit setelah air mendidih. *Nugget* yang telah dikukus diangkat dan dicetak menggunakan cetakan *nugget* atau dapat dipotong langsung berbentuk persegi. Setelah itu dilakukan proses pelapisan yang dilakukan berdasarkan metode Pustikawati *et al.* (2009) dengan modifikasi. Pelapisan *nugget* diawali dengan *buttering* setelah itu *breeding*. Bahan yang digunakan pada proses *buttering* terdiri dari 10 gr kuning telur dan 2 gr garam. Selanjutnya *nugget* ikan diuji sesuai dengan parameter uji yang akan dilakukan. Formulasi *nugget* ikan bandeng dengan penambahan jamur tiram putih pada saat penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 7 dan untuk diagram alir proses pembuatan *nugget* ikan bandeng dengan penambahan jamur tiram putih pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 9.



Tabel 7. Formulasi Nugget ikan Bandeng dengan penambahan jamur tiram putih pada penelitian utama

Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C	Formulasi D	Formulasi E
Ikan bandeng	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Tepung tapioka	37,5 g	37,5 g	37,5 g	37,5 g	
Tepung terigu	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g
Es batu	50 g	50 g	50 g	50 g	50 g
Garam	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Gula	2,5 g	2,5 g	2,5 g	2,5 g	2,5 g
Lada	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Bawang putih	7,5 g	7,5 g	7,5 g	7,5 g	7,5 g
Bawang merah	9 g	9 g	9 g	9 g	9 g
Bawang Bombay	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Jahe	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Telur	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr
Jamur tiram segar	0 g	100 g	200 g	300 g	400 g

Bahan	Formulasi A (%)	Formulasi B (%)	Formulasi C (%)	Formulasi D (%)	Formulasi E (%)
ikan bandeng	59,4	34,2	29,2	25,5	22,6
Tepung tapioca	11,1	6,4	5,5	4,8	4,2
Tepung terigu	5,9	3,4	3	2,5	2,3
Es batu	14,8	8,5	7,3	6,4	5,6
Garam	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Gula	0,7	0,4	0,36	0,32	0,28
Lada	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Bawang putih	2,3	1,3	1,1	0,95	0,85
Bawang merah	2,7	1,5	1,3	1,2	1,0
Bawang Bombay	1,5	0,9	0,7	0,6	0,56
Jahe	0,6	0,3	0,29	0,25	0,2
Telur	14,8	8,5	7,3	6,4	5,6
Jamur tiram segar	0	25,6	29,2	38,2	45,2



Gambar 9. Diagram Alir Proses Penelitian Utama (Meilin *et al.*, 2011) dan Laksono *et al.* (2012).

3.4 Rancangan Penelitian

Analisis data pada pengujian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yang terdiri dari kontrol, penambahan jamur tiram 25,6 %, penambahan jamur tiram 29,2 %, penambahan jamur tiram 38,2 % dan penambahan jamur tiram sebanyak 45,2 % dengan ulangan sebanyak 4 kali. Pengulangan sebanyak 4 kali diperoleh dari rumus berikut :

$n = \text{perlakuan}; r = \text{ulangan}$

$$n(r - 1) \geq 15$$

$$5(r - 1) \geq 15$$

$$15r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$$r = 4$$

Jadi, pada penelitian ini menggunakan r (ulangan) sebanyak 4 kali. Untuk lebih jelas maka kombinasi perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada Tabel 8.

Rancangan Percobaan

Tabel 8. Tabel Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama

Perlakuan		Ulangan			
Konsentrasi Jamur Tiram Putih	I	II	III	IV	
A (0)	A1	A2	A3	A4	
B (25,6%)	B1	B2	B3	B4	
C (29,2%)	C1	C2	C3	C4	
D (38,2%)	D1	D2	D3	D4	
E (45,2%)	E1	E2	E3	E4	

3.5. Analisis Data

3.5.1 Analisis Data Pengujian Fisikokimia

Data hasil penelitian berupa uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar lemak, uji kadar abu, uji kadar karbohidrat, uji serat pangan, uji aktivitas air (aw), uji angka peroksida, uji pH, dan uji kekerasan di analisis dengan menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5% dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji Tukey pada taraf 5% menggunakan aplikasi SPSS 20.

3.5.2 Analisis Data Pengujian Organoleptik

Data hasil penelitian uji organoleptik meliputi parameter rasa, warna, tekstur, dan aroma dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis menggunakan taraf 5% untuk mengetahui posisi ranking dari setiap perlakuan mulai dari yang tertinggi hingga yang terendah menggunakan aplikasi SPSS 20.

3.5.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo *et al.* 1984)

Uji pembobotan dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik. Uji pembobotan ini menggunakan teknik *additive weighting* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Masing-masing parameter diberikan bobot variabel dengan angka 0- 1. Besar bobot ditentukan berdasar tingkat kepentingan parameter.
2. Bobot normal tiap parameter ditentukan dengan cara membagi bobot variabel dengan bobot total ($B.Normal = B.Variabel/B.Total$)
3. Menghitung nilai efektifitas dengan rumus:

$$N \text{ Efektifitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terburuk}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terburuk}}$$

4. Nilai hasil masing-masing parameter ditentukan dari hasil perkalian antara efektifitas dan bobot normal.

$$N.Hasil = N.Efektifitas \times \text{Bobot Normal}$$

5. Nilai total semua kombinasi perlakuan dihitung dengan menjumlahkan semua nilai hasil masing-masing parameter.
6. Nilai total terbesar menunjukkan hasil perlakuan terbaik.

3.6 Prosedur Analisis

Prosedur Analisis yang digunakan pada penelitian ini meliputi fisikokimia yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat, kadar serat pangan, nilai aw, uji angka peroksida, nilai pH, dan uji tekstur. Kemudian parameter selanjutnya yaitu pengujian organoleptik menggunakan uji hedonik yang meliputi 4 parameter yaitu rasa, warna, tekstur dan aroma.

3.6.1 Kadar Air (Hafiludin, 2011).

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Langkah-langkah dalam pengukuran kadar air yaitu yang pertama cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven dengan suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapatkan berat tetap. Kemudian cawan yang telah dioven didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Langkah selanjutnya yaitu sampel ditimbang sebanyak 5 gram (B1) dalam cawan yang telah dioven sebelumnya, lalu cawan yang berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C sampai tercapai berat tetap (8-12 jam). Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator selama (30 menit) dan ditimbang (B2). Selanjutnya untuk perhitungan kadar air digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B1 - B2}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Untuk *flow chart* pengujian kadar air *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6.2 Kadar Protein (Anggraini dan Yuniarta, 2015 dengan modifikasi)

untuk memenuhi kebutuhan protein dalam tubuh. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kadar protein yaitu metode biuret. Prosedur

Analisis protein menggunakan metode biuret diawali dengan pembuatan kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumin*). Proses pembuatan kurva standar BSA yaitu dengan memasukkan masing-masing 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 ml larutan protein standar BSA kedalam tabung dengan konsentrasi 5mg/ml. Kemudian ditambahkan aquades hingga volume total 4ml dan ditambahkan 6ml pereaksi biuret kemudian dikocok hingga tercampur dan didiamkan selama 30 menit. Setelah itu masing-masing tabung diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540nm. Dan didapatkan persamaan linear untuk pembuatan kurva standar BSA.

Setelah prosedur pembuatan kurva BSA, langkah selanjutnya yaitu pengujian kadar protein pada sampel. Langkah awal yaitu sampel dihaluskan sebanyak 2 gram dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml. setelah itu ditambahkan aquades sampai tanda batas. kemudian dicampurkan dan diambil 2 ml sampel cair dimasukkan dalam tabung sentrifuse. Lalu ditambahkan TCA 10% sebanyak 1 ml dan di sentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit dan dibuang supernatannya. Pada residunya, ditambahkan dietil eter sebanyak 2 ml dan disentrifuse kembali dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Protein merupakan suatu molekul yang mengandung nitrogen, yang mana memiliki fungsi penting dalam tubuh manusia, salah satunya yaitu untuk penggantian sel jaringan yang rusak. Oleh sebab itu, diperlukan cara untuk menentukan kadar protein dalam suatu bahan pangan guna Kemudian supernatant dibuang kembali dan residunya dibiarkan hingga kering. Setelah kering, ditambahkan 10 ml aquades pada residu sampel dan dicampurkan. Lalu diambil 4ml dan ditambahkan dengan pereaksi biuret sebanyak 6 ml kemudian didiamkan selama 30 menit. Setelah itu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540nm. Untuk *flow chart* pengujian kadar protein *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.6.3 Kadar Lemak (Bhatty, 1985).

Untuk menganalisis kadar lemak dalam suatu bahan terdapat beberapa metode yang dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu metode kering dan metode basah. Metode kering digunakan untuk menganalisis kadar lemak dalam suatu bahan padat, contoh metodenya yaitu *goldfisch*. Metode *goldfisch* merupakan suatu metode analisis kadar lemak, yang mana prinsip yang diterapkan adalah melarutkan lemak yang terdapat dalam bahan sehingga lemak akan terekstraksi dan terakumulasi dalam wadah pelarut, lalu dipisahkan dengan pelarutnya. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak akan menguap sehingga akan tertinggal dalam wadah.

Prosedur analisis kadar lemak menggunakan metode *goldfisch*, langkah awal yang dilakukan adalah mempersiapkan sampel yang telah dikeringkan dalam oven. Setelah itu, sampel yang telah kering dan halus ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dibungkus menggunakan kertas saring dan diliti. Lalu sampel yang telah dibungkus dimasukkan dalam *thimble*. Langkah selanjutnya yaitu bahan dan *thimble* dipasang pada tabung sampel yang terdapat pada bagian bawah kondensor *goldfisch*. Kemudian pelarut berupa petroleum eter dimasukkan dalam gelas piala sebanyak 40-75 ml dan dipasangkan pada kondensor *goldfisch*. Proses ekstraksi berlangsung selama 3-4 jam. Setelah itu hasil ekstraksi dipanaskan pada oven selama 30 menit untuk menghilangkan pelarut yang tersisa. Kemudian didinginkan pada desikator selama 15 menit dan dihitung kadar lemak menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak dalam bahan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Untuk *flow chart* pengujian kadar lemak *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.6.4 Kadar Abu (Hafiludin, 2011).

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar abu dalam penelitian ini yaitu metode pengabuan kering. Dimana prinsip dari pengabuan kering adalah mengoksidasi atau menghilangkan semua zat-zat organik yang terkandung dalam sampel pada suhu tinggi yaitu sekitar 550°C. Langkah-langkahnya yaitu yang pertama cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven dengan suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapatkan berat tetap. Kemudian cawan yang telah dioven didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang sebagai (B1). Lalu, sampel ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan kedalam cawan yang telah dikeringkan. Setelah itu cawan beserta sampel dibakar diatas kompor listrik sampai tidak berasap. Langkah selanjutnya yaitu sampel dan cawan dimasukkan dalam tanur pengabuan dan dibakar dengan suhu 400°C sampai didapatkan abu dengan berat tetap. Kemudian suhu dinaikkan sampai 550°C selama 12-24 jam, lalu sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai (B2). Langkah yang terakhir yaitu perhitungan kadar abu dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{B2 - B1}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Untuk *flow chart* pengujian kadar abu *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.6.5 Kadar Karbohidrat (Feliana et al. 2014).

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama pada manusia. Rata-rata makanan pokok yang dikonsumsi oleh manusia mengandung karbohidrat yang tinggi. Akan tetapi, karbohidrat tidak seperti gizi pangan lainnya, karbohidrat tidak ada jenis esensial maupun non esensial, seluruh jenis karbohidrat bisa didapatkan melalui asupan dari luar. Oleh karena itu, diperlukan pengujian kadar karbohidrat untuk mengetahui berapakah jumlah karbohidrat yang terkandung dalam suatu bahan pangan.

Salah satu metode perhitungan kadar karbohidrat yaitu menggunakan metode *by difference*. Metode *by difference* merupakan metode penentuan kadar karbohidrat yang mana bukan melalui analisis akan tetapi perhitungan dengan mengikutsertakan kadar gizi lainnya yg ada dalam bahan pangan. Rumus yang digunakan untuk perhtungan karbohidrat menggunakan metode *by difference* adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

Untuk *flow chart* pengujian kadar abu *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.6.6 Pengujian Serat Pangan (Asp et al., 1992)

Uji serat pangan yang digunakan yaitu menggunakan metode enzimatis. Prinsip dari uji serat pangan dilakukan terhadap blanko untuk mengetahui apakah terapat endapan non serat yang berasal dari reagent atau enzim yang tersisa dalam residu dan dapat terhitung sebagai serat pangan.

Langkah awal yang dilakukan adalah Sampel kering diekstrak lemaknya dengan pelarut petroleum eter pada suhu kamar 15 menit kemudian dikeringkan pada suhu ruang. Sejumlah 1 g sampel bebas lemak (w) dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambah 25 ml 0,1 M buffer fosfat pH 6 dan dibuat menjadi suspensi. Sampel kemudian ditambahkan 0.1 ml *termamyl*, ditutup dengan alufo dan diinkubasi pada suhu 100°C selama 15 menit dan didinginkan, kemudian ditambahkan 20 ml akuades dan pH diatur menjadi 1.5 dengan menambahkan HCl 4 M. Sampel lalu ditambahkan 100 mg pepsin, ditutup dan diinkubasi pada suhu 40°C dan diagitasi selama 60 menit. Sampel kemudian ditambahkan 20 ml akuades dan pH diatur menjadi 6.8, lalu ditambahkan 100 mg pankreatin, ditutup, dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 60 menit sambil diagitasi, dan terakhir pH diatur dengan HCl menjadi 4.5. Residu diperoleh melalui penyaringan menggunakan *crucible* yang berisi *celite*. Residu kemudian dicuci dengan 2 x 10 ml aquades, 2 x 10 ml etanol 95%, dan 2 x 10 ml aseton, lalu dikeringkan pada

suhu 105°C hingga berat tetap (sekitar 12 jam) dan ditimbang setelah didinginkan dalam desikator. Residu kemudian diabukan dalam tanur 525°C selama minimal 5 jam, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Nilai blanko diperoleh dengan cara yang sama namun tanpa menggunakan sampel. Untuk *flow chart* pengujian kadar serat pangan dapat dilihat pada Lampiran 8.

3.6.7 Pengujian Aktivitas Air (Ariani *et al.*, 2016).

Aktivitas air (a_w) atau *water activity* merupakan banyak air yang terkandung dalam suatu bahan, yang mana dapat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroba. Dalam suatu bahan pangan, nilai kadar a_w harus diperhitungkan guna untuk memperkirakan kemungkinan mikroba dapat tumbuh didalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji aktivitas air. Dalam pengujian aktivitas air, peralatan yang digunakan yaitu aw-meter. Langkah-langkah yang perlu dilakukan yaitu yang pertama sampel dimasukkan ke dalam aw-meter hingga setengah bagian dari volume. Setelah itu ditutup dan didiamkan selama 3 menit dan setelah 3 menit skala aw dibaca dan dicatat. Dalam proses pengukuran perlu diperhatikan suhu dan faktor koreksinya. Apabila suhu mengalami penambahan, maka setiap kenaikan 1°C dikalikan 0,002 (dengan kondisi suhu ruang pada saat pembacaan adalah -20°C). kemudian hasil perkalian dari suhu dan faktor koreksi ditambahkan dengan besarnya pembacaan skala aw pada saat setelah 3 menit. Perhitungan nilai aw dapat menggunakan rumus:

$$Aw = PSA + (PST-20) \times 0,002$$

Keterangan : PSA = Pembacaan Skala Awal

PST = Pembacaan Skala Temperatur

Untuk *flow chart* pengujian kadar aktivitas air dapat dilihat pada Lampiran 9.

3.6.8 Pengujian Angka Peroksida

Angka peroksida merupakan parameter pengujian pada minyak goreng dimana angka peroksida merupakan salah satu parameter yang cukup penting

dalam penilaian suatu produk terutama pada bahan pangan. Mengingat konsumsi minyak pada masyarakat yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan bahan pangan yang diolah dengan cara digoreng akan menghasilkan cita rasa yang lebih lezat dan gurih daripada bahan pangan yang di proses melalui cara direbus atau dikukus (Aminah, 2010).

Namun tidak sedikit dari kalangan masyarakat yang masih menggunakan minyak bekas penggorengan yang didalamnya sudah mengalami perubahan sifat fisikokimia seperti warna, bau serta meningkatnya bilangan peroksida yang disebabkan adanya pemakaian secara berulang dengan suhu yang tinggi (Aisyah *et al.*, 2010). Penggunaan minyak berulang kali menurut Nasir *et al* (2014), juga akan menyebabkan perubahan warna minyak menjadi coklat dan juga perubahan cita rasa pada makanan yang digoreng.

Prosedur Analisis angka peroksida menurut Aminah (2010), yaitu diambil sampel minyak goreng yang akan dianalisis diambil sebanyak 10 gr lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer tertutup dan ditambahkan 30 ml pelarut campuran asam asetat glacial : kloroform (3:2 v/v). Setelah minyak larut sempurna ditambahkan 0,5 ml larutan KI jenuh dan dibiarkan 1 menit sambil dikocok, kemudian ditambahkan 30 ml aquades. Iodium yang dibebaskan oleh peroksida dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0.1015 N dengan indikator amilum sampai warna biru hilang. Bilangan peroksida dinyatakan dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{(S - B) \times N \times 100}{\left(\text{meq} \frac{\text{peroksida}}{\text{kg}} \text{ fat}\right) \text{ berat sampel (g)}}$$

Keterangan :

S = ml titrasi sampel

B = ml titrasi blanko

N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Untuk *flow chart* pengujian angka peroksida dapat dilihat pada Lampiran 10.

3.6.9 Pengujian pH (Suwetja, 2007).

Prinsip pengukuran pH yaitu untuk mengetahui asam dan basa. Penentuan pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter dimana hal pertama yang harus dilakukan yaitu Sebelum pH meter digunakan, dengan membersihkan katoda indikator dengan aquades sehingga netral (pada pH tertera 7). Setelah itu baru dilakukan penimbangan sampel sebanyak 10 gram. Kemudian homogenkan menggunakan mortar dengan 20 ml aquades selama 1 menit. Lalu dituangkan kedalam beaker glass 10 ml dan diukur pH nya dengan menggunakan pH meter. Besarnya pH adalah pembacaan jarum penunjuk pH setelah jarum skala konstan kedudukannya. Untuk *flow chart* pengujian kadar pH *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 11.

3.6.10 Pengujian Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter yang cukup penting dalam penilaian suatu produk terutama dalam produk pangan. Tekstur pada produk pangan dapat mencakup kekentalan, kerenyahan, kekenyalan dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini, pengujian tekstur menggunakan parameter kekerasan.

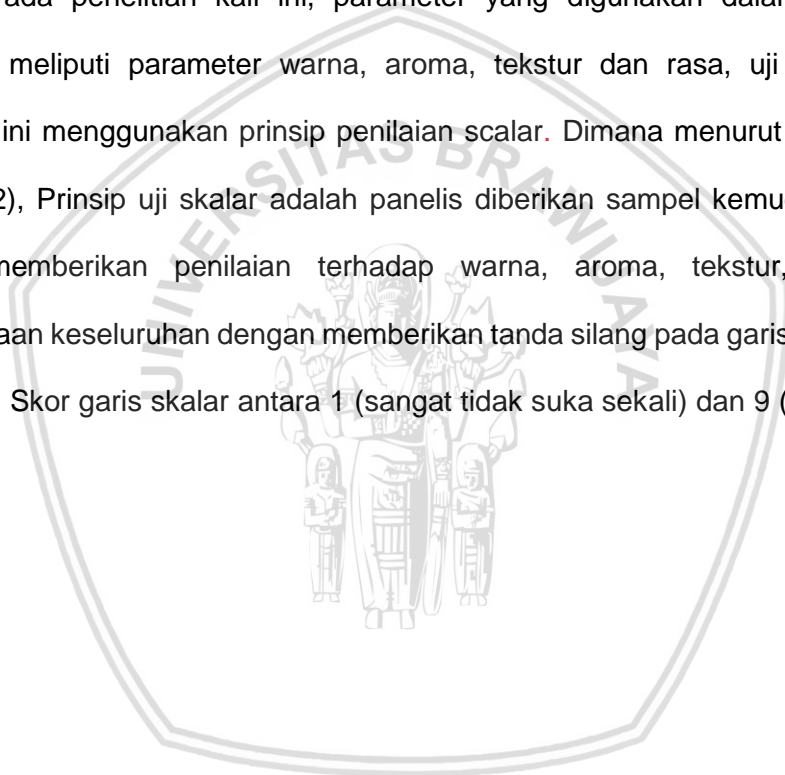
Kekerasan bahan pangan didefinisikan sebagai suatu gaya yang diberikan kepada suatu bahan sehingga dapat menyebabkan bahan tersebut menjadi pecah atau patah. Pengujian kekerasan pada penelitian ini menggunakan alat Instron UTM – 1140. Prosedur pengujiannya yaitu sampel ditekan menggunakan probe jenis anvil hingga *nugget* menjadi pecah. Satuan yang digunakan pada hasil uji kekerasan yaitu kg/mm (Komariah *et al*, 2005). Untuk *flow chart* pengujian nilai kekerasan *nugget* dapat dilihat pada Lampiran 12.

3.6.11 Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik yang dilakukan terhadap 25 orang panelis. Uji hedonic merupakan salah satu

metode uji organoleptik yang dilakukan berdasarkan penilaian kesukaan seseorang terhadap sesuatu. Hasil uji organoleptik ini bersifat subjektif, karena dipengaruhi oleh sifat dari setiap orang yang berbeda-beda. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Tingkat kesukaan disebut sebagai skala hedonik. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaknya (Lestari dan Susilawati, 2015).

Pada penelitian kali ini, parameter yang digunakan dalam pengujian hedonik meliputi parameter warna, aroma, tekstur dan rasa, uji organoleptik hedonic ini menggunakan prinsip penilaian skalar. Dimana menurut Merawati *et al.* (2012), Prinsip uji skalar adalah panelis diberikan sampel kemudian diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan dengan memberikan tanda silang pada garis skalar yang tersedia. Skor garis skalar antara 1 (sangat tidak suka sekali) dan 9 (sangat suka sekali)



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi jamur tiram putih segar terbaik yang diaplikasikan pada produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram terhadap karakteristik fisikokimia maupun organoleptik yang terkandung pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram. Karakteristik fisikokimia *nugget* ikan bandeng jamur tiram meliputi Analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar serat pangan, nilai aw, angka peroksida, pH, dan Analisis tekstur (*hardness*). Sedangkan karakteristik organoleptik berdasarkan uji hedonik. Sebelum dilakukan penelitian, bahan baku yang akan ditambahkan dalam pembuatan *nugget* ikan bandeng jamur tiram dilakukan Analisis kimia terlebih dahulu yaitu Analisis proksimat dan serat pangan pada jamur tiram putih. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan gizi antara sebelum dan sesudah produk *nugget* yang ditambahkan jamur tiram putih memiliki peningkatan atau penurunan kandungan gizi maupun kualitas fisik.

4.1.1 Karakteristik Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih merupakan jenis jamur kayu yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan, baik sebagai bahan tambahan maupun sebagai bahan utama pada pembuatan produk. Jamur tiram putih sendiri memiliki banyak fungsi disamping sifat fisiknya yang menyerupai daging yang kenyal jamur tiram putih juga dapat memperbaiki mutu dari suatu produk terutama pada kadar serat pangan. Menurut Sahrani (2016), penambahan jamur tiram putih pada produk olahan diketahui dapat meningkatkan kandungan serat dalam bahan pangan. Analisis kimia jamur tiram putih dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Kimia Jamur Tiram Putih

No	Parameter Kimia	Jumlah (%)	
		Hasil (*)	Pembandingan (**)
1	Air	91,38	91,8
2	Protein	1,79	2,32
3	Lemak	0,06	0,34
4	Abu	0,76	0,64
5	Karbohidrat	6,01	4,90
6	Serat Pangan	6,75	7,5***

Sumber:

(*) : Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya (2018).

(**) : Widyastuti *et al* (2013).

(***): Sumarni (2006).

Dari hasil proksimat jamur tiram putih tersebut, didapatkan bahwa kandungan gizi jamur tiram putih cukup baik. Kadar air jamur tiram putih pada penelitian ini didapatkan sebesar 91,38% yang mana lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar air jamur tiram putih pada penelitian Widyastuti *et al* (2015), yaitu sebesar 91,8%. Perbedaan kadar air tersebut dapat dikarenakan penggunaan kemasan yang berbeda pada jamur tiram putih yang akan mempengaruhi densitas pada kemasan produk. Hal tersebut sesuai pada penelitian Wilyana *et al.*, (2015) bahwa kadar air jamur tiram dengan perlakuan tanpa pengemas akan memiliki kadar air yang paling rendah, sedangkan untuk perlakuan pengemas lainnya seperti plastik PP, HDPE dan PE memiliki nilai kadar air yang hampir sama dimana setiap plastik akan memiliki kemampuan yang berbeda-beda seperti kedap terhadap air dan gas. Jamur tiram putih yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dalam keadaan dibungkus dengan plastik jenis PP, dimana plastik PP memiliki densitas paling rendah jika dibandingkan dengan jenis plastik yang lain. Tidak hanya faktor pengemas, melainkan lingkungan dimana jamur tiram putih dibudidayakan juga dapat mempengaruhi kadar air jamur tiram dikarenakan kelembapan setiap daerah juga

berbeda-beda sehingga hal tersebut juga menjadi salah satu faktor lebih rendahnya kadar air jamur tiram yang digunakan pada penelitian dengan jamur tiram pembanding.

Kadar protein jamur tiram putih pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan pada penelitian Widyastuti *et al* (2015), yaitu sebesar 2,32%. Zat gizi yang terkandung dalam jamur dapat berbeda tergantung dari jenis jamurnya maupun media pertumbuhan. Jamur tiram putih merupakan jenis tumbuhan heterotrofik dimana jamur tiram putih merupakan tumbuhan yang tidak dapat menyediakan makanannya sendiri. Oleh sebab itu media pertumbuhan jamur merupakan salah satu faktor penting yang juga akan mempengaruhi kandungan gizi tiap 100 gramnya. Diketahui bahwa media pertumbuhan jamur tiram putih pada serbuk kayu yang ditambahkan tepung tongkol jagung akan memiliki kadar protein lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan penambahan dedak (Oktasari *et al.*, 2015). Sedangkan jamur tiram putih yang digunakan pada penelitian ini media penanamannya hanya menambahkan bekatul tanpa penambahan nutrisi yang lain pada serbuk kayu yang digunakan. Hal tersebut yang memungkinkan penyebab perbedaan kadar protein pada jamur tiram putih. Tingginya kadar protein yang terkandung dalam jamur tiram putih banyak dimanfaatkan sebagai bahan substitusi khususnya pada produk olahan daging mengingat jamur tiram putih merupakan kelompok sayur yang memiliki tekstur menyerupai daging ayam (Novia, 2011).

Kadar lemak jamur tiram putih pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan pada penelitian Widyastuti *et al* (2015), yaitu sebesar 0,34%. Salah satu alasan semakin banyaknya pemanfaatan jamur tiram putih sebagai alternative konsumsi daging dikarenakan rendahnya kandungan lemak pada jamur tiram putih yang mana erat kaitannya antara lemak dan kolesterol (Tjokrokusumo, 2015). Sehingga jamur tiram putih dianggap sebagai salah satu bahan pangan

yang aman dikonsumsi. Kadar lemak pada setiap pemanenan jamur tiram putih dapat berbeda-beda, hal ini disebabkan perbedaan konsentrasi pemberian nutrisi pada saat media penanaman. Pada jamur tiram putih yang digunakan pada penelitian ini hanya mendapatkan nutrisi dari penambahan bekatul tanpa ada penambahan nutrisi lain yang dapat meningkatkan kadar lemak pada jamur tiram putih, disamping itu penggunaan bekatul saja tanpa ada penambahan nutrisi yang dapat mempengaruhi lemak tidak akan mempengaruhi kadar lemak pada jamur (Zubaidah, 2013).

Kadar abu pada jamur tiram putih yaitu 0,76% dimana cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu pada penelitian Widyastuti *et al* (2015) namun tidak terpaut jauh yaitu sebesar 0,64%. Kadar abu dalam bahan pangan merupakan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Sehingga kadar abu sering digunakan dengan tujuan mengevaluasi nilai gizi dari suatu produk. Dimana kadar abu merupakan residu dari bahan anorganik yang tersisa dari proses pembakaran (Winarno, 2004).

Kadar karbohidrat jamur tiram putih pada penelitian ini sebesar 6,01% dimana lebih tinggi dibandingkan pada penelitian Widyastuti *et al* (2015) yaitu sebesar 4,90%. Kebutuhan karbohidrat per individu dapat berbeda-beda porsinya. Perhitungan karbohidrat dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu yang pertama dengan *by difference* dengan mengitung kecukupan energy, protein dan lemak, sedangkan yang kedua yaitu telah ditetapkan IOM(2015), bahwa kebutuhan karbohidrat remaja maupun dewasa sebesar 100g/org/hari. Tingginya kadar karbohidrat pada tiap jamur tiram putih dapat berbeda-beda, hal ini sesuai dengan penelitian Zubaidah (2013), bahwa penambahan nutrisi pada media penanaman jamur tiram putih akan mempengaruhi pertumbuhan miselium pada jamur, sehingga akan berpengaruh juga pada parameter kimia, seperti karbohidrat

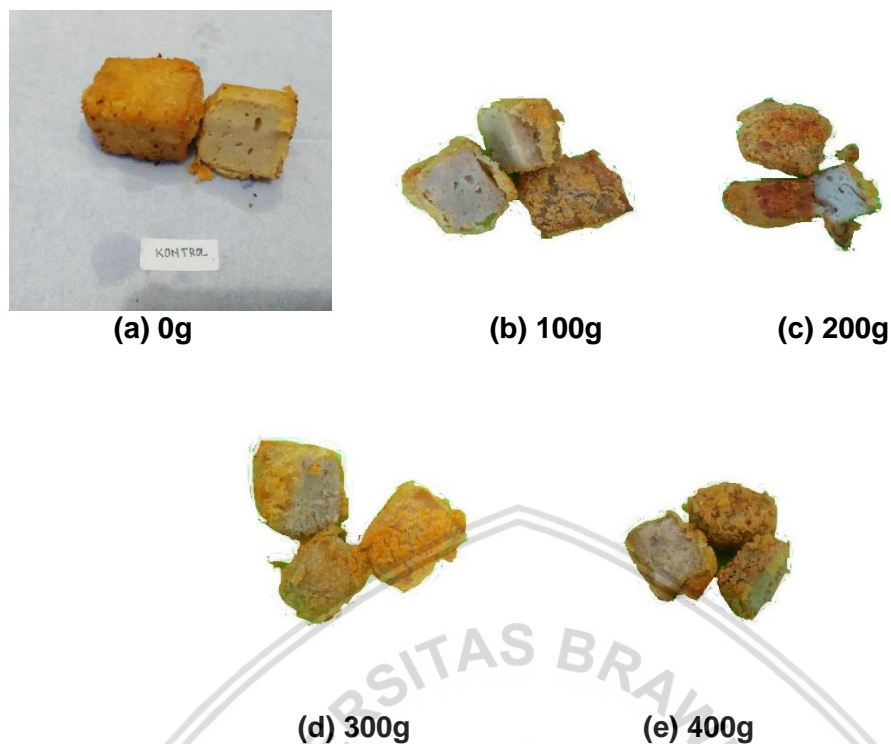
akan mengalami peningkatan apabila konsentrasi bekatul yang digunakan cukup banyak pada media penanaman.

Jamur tiram putih merupakan salah satu golongan sayur-sayuran yang tinggi akan kandungan seratnya. Kandungan serat pangan yang terdapat pada jamur tiram putih memiliki peranan cukup penting bagi sistem pencernaan manusia salah satunya dapat mengurangi resiko kanker kolon dan juga sebagai alternatif bagi pelaku diet (Widyastuti *et al.*, 2015).

Dari hasil uji serat pangan jamur tiram putih tersebut, didapatkan bahwa kandungan serat jamur tiram putih cukup baik. Pada tabel 9 tersebut didapatkan bahwa untuk kadar serat pada jamur tiram putih sebesar 6,75% yang mana lebih rendah namun tidak terpaut jauh jika dibandingkan pada penelitian Sumarni (2006), yaitu sebesar 7,5%. Tingginya kadar serat yang terkandung pada jamur tiram putih banyak dimanfaatkan oleh pelaku diet sebagai alternatif bahan baku jika dibandingkan dengan jenis sayur lain yang memiliki tekstur menyerupai daging (Tjokrokusumo *et al.*, 2015).

4.2 Karakteristik Fisikokimia *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram

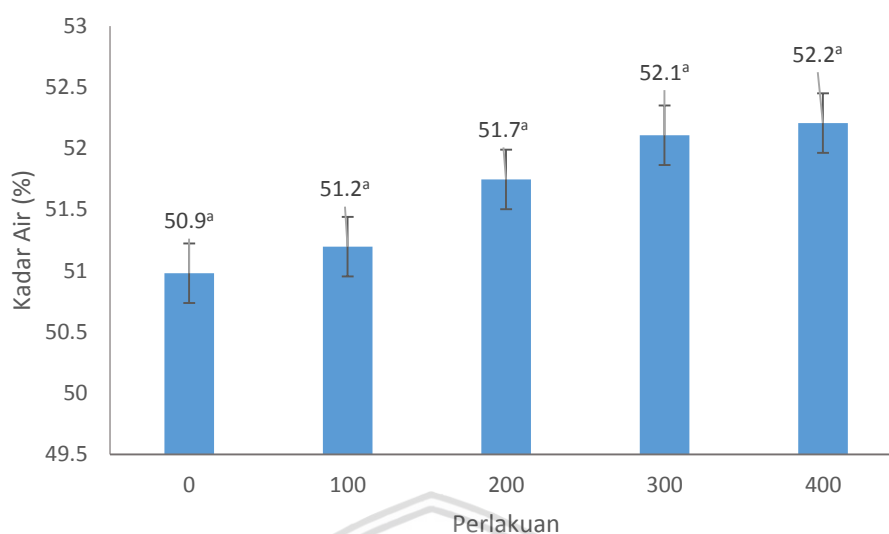
Karakteristik fisikokimia pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram terdiri dari karakteristik kimia dan karakteristik fisik. Karakteristik kimia terdiri dari Analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar serat, nilai aw, pH dan angka peroksida. Sedangkan untuk karakteristik fisik *nugget* ikan bandeng jamur tiram meliputi pengujian-pengujian yang melibatkan keadaan fisik dan juga tekstur dari sampel. Parameter pengujian Analisis fisiknya meliputi uji kekerasan (*Hardness*). Untuk gambar *nugget* ikan bandeng dengan perlakuan kontrol dan dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram

4.2.1 Hasil Analisis Kadar Air

Air merupakan unsur yang sangat penting bagi kehidupan. Tidak hanya sebagai komponen penyusun dalam tubuh manusia. Air juga berperan penting dalam bahan pangan. Tinggi rendahnya kadar air dalam bahan pangan akan mempengaruhi kualitas dan masa simpan produk tersebut. Produk kering seperti tepung dan biji-bijian memiliki kadar airnya masing-masing (Winarno, 2004). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar air *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 12 dan grafik kadar air *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Kadar Air *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram

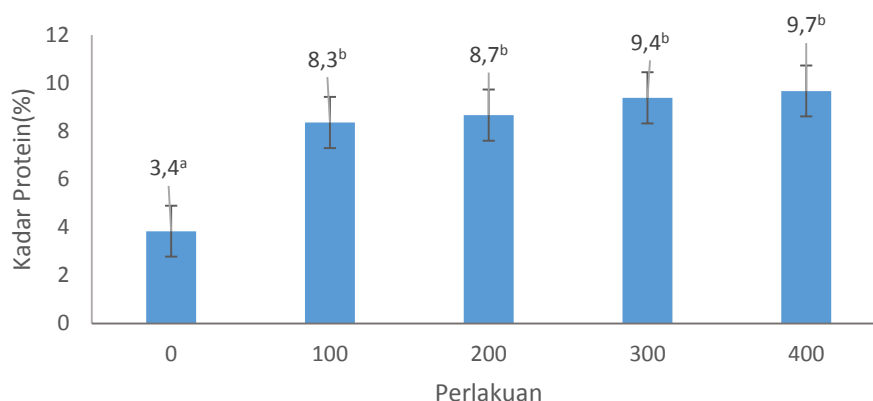
Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar air *nugget* ikan bandeng jamur tiram. Namun setelah dilakukan Analisis Keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air. Hal ini dapat diartikan bahwa antar perlakuan menunjukkan tidak berbeda secara signifikan karena memiliki notasi yang sama yaitu 'a'. Kadar air pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 47,08% - 56%, hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam SNI (2013), bahwa untuk produk *nugget* ikan, nilai kadar air maksimal sebesar 60%.

Nilai kadar air pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan jamur tiram putih. Hal tersebut dikarenakan jamur tiram putih memiliki kandungan air yang tinggi yaitu sebesar 90,97% (Muchtadi, 1990), sehingga semakin banyak jamur tiram yang ditambahkan maka semakin tinggi juga kadar air dalam bahan tersebut. Tingginya kadar air dalam *nugget* dapat disebabkan karena berkurangnya bahan kering yang disebabkan semakin meningkatnya kadar air yang terkandung di

dalamnya. Komposisi dalam bahan pangan terbagi atas dua jenis yaitu bahan kering dan air dimana yang keduanya akan mempengaruhi kadar air dalam bahan pangan (Widyastuti *et al.*, 2010). Semakin tingginya kadar air pada produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram juga dipengaruhi oleh konsentrasi penambahan jamur tiram putih, dimana jamur tiram putih sendiri bekerja sebagai *filler* sehingga apabila jamur tiram ditambahkan kedalam produk pangan maka akan meningkatkan daya serap air (Suprihana, 2010). Tingginya kandungan serat pada jamur tiram putih juga mempengaruhi tinggi kadar air hal ini dikarenakan serat pada jamur tiram putih bersifat hidrofobik/suka air (Surono, 2016).

4.2.2 Hasil Analisis Kadar Protein

Protein merupakan makronutrien yang bersifat esensial yang didapat dengan cara mengonsumsi makanan yang mengandung protein, karena protein tidak dapat hadir dengan sendirinya dalam tubuh manusia. Protein memiliki fungsi sebagai biokatalisator yaitu zat yang berfungsi untuk mempercepat metabolisme dalam tubuh. Fungsi protein dalam tubuh sangat penting, disamping sebagai biokatalisator protein juga memiliki fungsi sebagai sistem kekebalan tubuh, sistem kendali dalam bentuk hormon, sebagai komponen penyimpanan, dan juga mengatur pH asam basa dalam tubuh (Rohyani *et al.*, 2015). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar protein *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 13 dan grafik kadar protein *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Kadar Protein *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

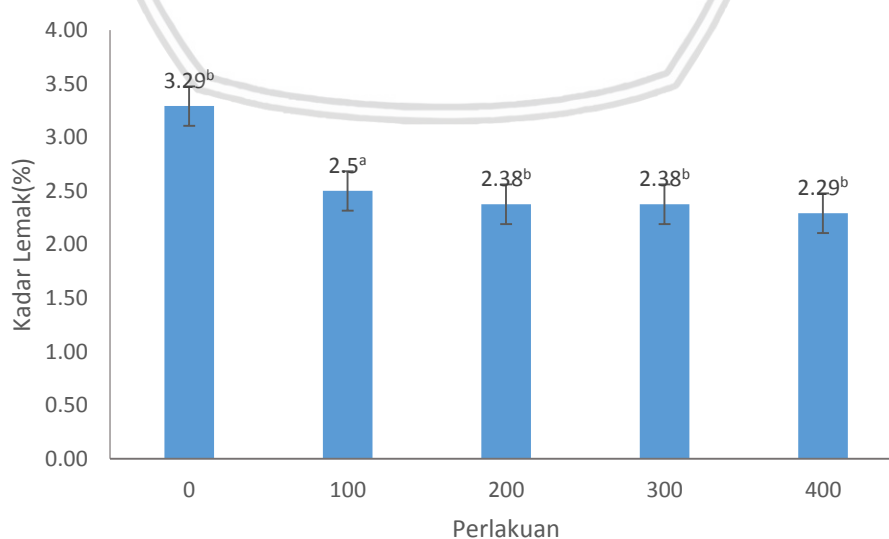
Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar protein *nugget* ikan bandeng jamur tiram. Hasil Analisis Keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein. Kadar protein pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 8,04-8,12%, hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam SNI (2013), bahwa untuk produk *nugget* ikan, nilai kadar protein minimal sebesar 5%.

Nilai kadar protein pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan jamur tiram putih. Hal ini dikarenakan dengan penggunaan bahan yang tinggi protein maka akan menghasilkan produk jadi dengan kandungan protein yang tinggi juga (Meliasari *et al.*, 2016). Namun peningkatan kadar protein ini cenderung tidak signifikan antara sampel yang mendapat perlakuan penambahan jamur tiram putih. Peningkatan kadar protein tertinggi terjadi antara sampel yang tidak mendapatkan perlakuan penambahan dengan 4 sampel perlakuan penambahan jamur. Hal ini dikarenakan kadar protein yang terdapat pada jamur tiram putih tidak terlalu banyak yakni 2,32% dalam setiap 100g jamur basah (Widyastuti *et al.* 2013). Sehingga menyebabkan peningkatan kadar protein tidak signifikan.

Semakin meningkatnya kadar protein seiring dengan penambahan jamur tiram putih dapat disebabkan oleh tingginya daya serap terhadap air. Dimana daya serap air sendiri akan meningkat apabila kadar protein dan air dalam bahan pangan juga tinggi (Irawati *et al.*, 2015). Tidak hanya pengaruh kadar air, kandungan serat pangan yang tinggi pada bahan pangan juga akan meningkatkan daya serap terhadap air. Sehingga dengan adanya 2 faktor yang dapat mempengaruhi daya serap air yaitu tingginya kadar air dan kadar serat pangan tinggi, maka juga akan meningkatkan kadar protein.

4.2.3 Hasil Analisis Kadar Lemak

Lemak yang terdapat dalam bahan pangan merupakan salah satu zat gizi yang terkandung. Namun tidak sedikit orang sengaja menambahkan lemak kedalam bahan pangan hal ini dikarenakan lemak tidak hanya menambah zat gizi namun juga dapat memperbaiki struktur fisik produk dan juga menambah cita rasa pada bahan pangan (Kateren, 2008). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar lemak *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 14 dan grafik kadar lemak *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Kadar Lemak *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

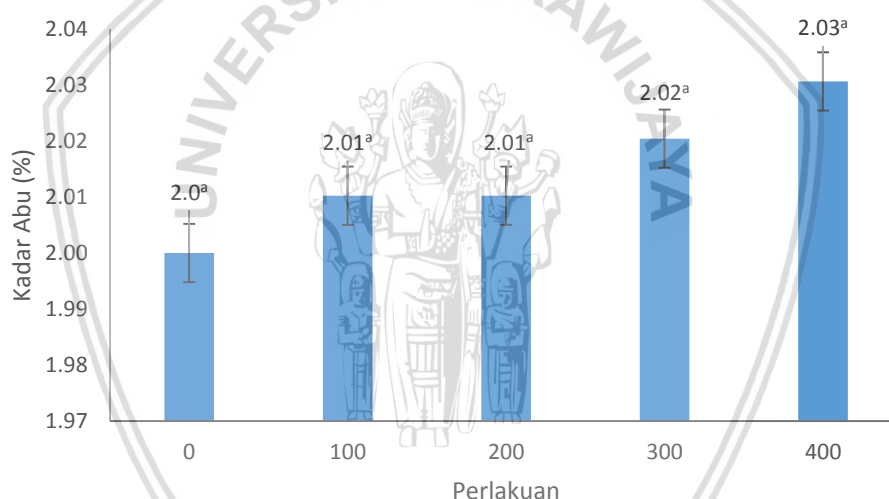
Berdasarkan Gambar 13, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Kadar lemak pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 1,6-3,5%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam SNI (2013), bahwa untuk produk *nugget* ikan, nilai kadar lemak maksimal sebesar 15%.

Dalam 100 g jamur tiram putih mengandung kadar lemak lebih rendah jika dibandingkan dengan ikan bandeng yakni sebesar 0,34% pada jamur tiram putih dan 0,72% pada ikan bandeng. Hal tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih seiring bertambahnya presentasi jamur tiram putih yang semakin meningkat. Tingginya kadar air yang terdapat pada jamur tiram putih juga mempengaruhi kadar lemak pada *nugget*, dimana semakin tinggi kadar air yang terkandung didalamnya maka kadar lemak pada produk tersebut akan mengalami penurunan (Prisilia *et al.*, 2017). Penurunan kadar lemak pada produk dapat disebabkan karena menurunnya kemampuan air dalam menguap, sehingga kadar air pada produk masih tinggi yang menyebabkan tidak terdapat ruang kosong untuk penyerapan minyak pada saat penggorengan (Ishak *et al.* 2014).

Penggunaan konsentrasi tepung yang sama (terigu dan tapioka) dalam setiap perlakuan penambahan jamur tiram juga berpengaruh terhadap kadar lemak, dimana semakin tinggi tepung yang ditambahkan maka kadar lemak dalam bahan pangan juga akan mengalami peningkatan (Imaryana *et al.*, 2016).

4.2.4 Hasil Analisis Kadar Abu

Abu merupakan sisa bahan anorganik yang terdapat pada bahan pangan yang merupakan sisa dari hasil pembakaran. Dalam bahan pangan setidaknya terdapat 96% kandungan bahan organik dan sisanya sebanyak 4% yang merupakan bahan anorganik. Tingginya kadar abu dalam suatu bahan pangan merupakan cerminan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (Winarno, 2008). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar abu *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 15 dan grafik kadar abu *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Kadar Abu *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

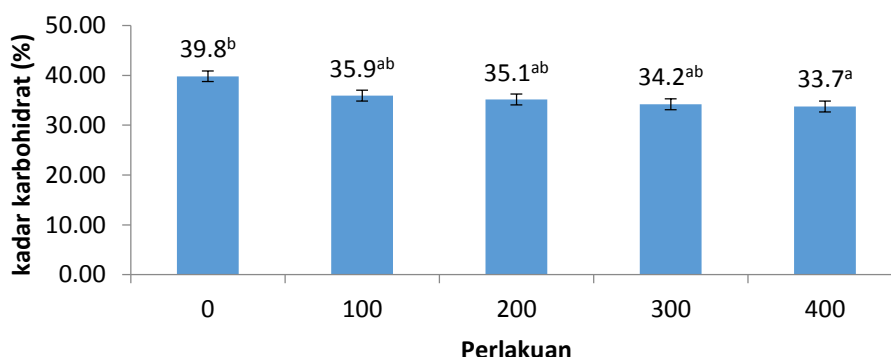
Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar abu *nugget* ikan bandeng jamur tiram. Namun setelah dilakukan Analisis Keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar abu. Hal ini dapat diartikan bahwa antar perlakuan menunjukkan tidak berbeda secara signifikan karena memiliki notasi yang sama yaitu 'a'. Sedangkan pada hasil Analisis Keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih tidak berpengaruh

nyata($P>0,05$). Kadar abu pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 2-2,04%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam SNI (2013), bahwa untuk produk *nugget* ikan, nilai kadar abu maksimal sebesar 2.5%.

Nilai kadar abu pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan jamur tiram putih. Hal ini disebabkan kadar abu yang terkandung pada kedua bahan baku juga cukup tinggi yakni 2,812% pada ikan bandeng (Hafiludin,2015) dan 0,76% pada jamur tiram putih yang digunakan pada penelitian ini, hal tersebut yang menyebabkan semakin banyaknya mineral anorganik yang tersisa dari proses pembakaran/pengabuan. Meningkatnya penambahan jamur tiram putih tidak diikuti dengan bertambahnya konsentrasi bahan pengikat lainnya akan mengakibatkan sisa pembakaran bahan organik pada jamur tiram relatif lebih besar (Astuti *et al.*, 2016).

4.2.5 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar karbohidrat *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 16 dan grafik kadar karbohidrat *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Kadar Karbohidrat *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

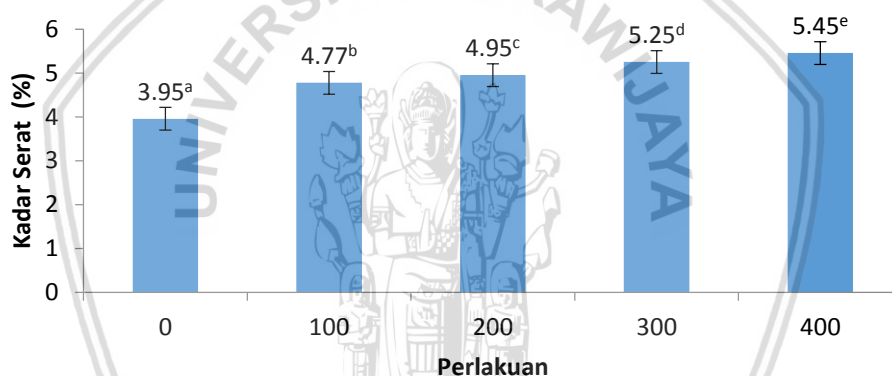
Berdasarkan Gambar 15, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Kadar karbohidrat pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 39,81%-33,73%. Menurut SNI (2013), tidak ada batasan minimal berapa kadar karbohidrat pada produk *nugget* ikan namun menurut AKG kebutuhan karbohidrat bagi remaja dan orang dewasa adalah 100g/org/hari. Sehingga dapat dikatakan sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram ini masih mampu untuk mencukupi kebutuhan gizi harian.

Penurunan kadar karbohidrat seiring dengan peningkatan konsentrasi jamur tiram dikarenakan perhitungan karbohidrat pada penelitian ini dilakukan *by difference*, sehingga apabila kadar air, protein dan abu mengalami kenaikan maka kadar karbohidrat akan mengalami penurunan. Disamping itu penurunan kadar karbohidrat dapat juga dikarenakan penggunaan tepung terigu dan tepung tapioka dalam jumlah yang konstan sehingga tidak terjadi laju kenaikan kadar karbohidrat. Dimana pada tepung terigu mengandung karbohidrat sebanyak 81,42% (Situmorang *et al.*, 2017) sedangkan pada jamur tiram putih mengandung karbohidrat sebanyak 6,01%. Sehingga apabila konsentrasi tepung mengalami kenaikan dapat memberi pengaruh yang nyata pada kadar karbohidrat *nugget*,

Mekanisme penurunan kadar karbohidrat apabila dilihat dari segi pemrosesan, dimulai dengan putusanya ikatan 1-furanosidik pada sukrosa dan rafinosa, sehingga pada proses pemanasan ekstruksi akan membentuk molekul gula sederhana. Pada saat penggorengan juga akan menyebabkan pemanasan pada karbohidrat yang dapat mengakibatkan terpecahnya golongan polisakarida menjadi senyawa yang lebih sederhana yakni oligosakarida (Rakhmawati *et al.*, 2014).

4.2.6 Serat Pangan

Serat pangan yang cukup dalam konsumsi sehari-hari dapat memperbaiki sistem pencernaan dalam tubuh salah satunya yaitu dapat mengontrol berat badan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Tjokrokusumo (2015), dimana hemiseluloso memiliki kemampuan dalam menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan yang menyebabkan sistem pencernaan berjalan lebih lambat. Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar serat *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 17 dan grafik kadar serat *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Kadar Serat Pangan *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 16, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Kadar serat pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 3,95%-5,45%, hal tersebut dapat diartikan bahwa sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dikatakan sebagai makanan diet tinggi serat (Tjokrokusumo *et al.*, 2015).

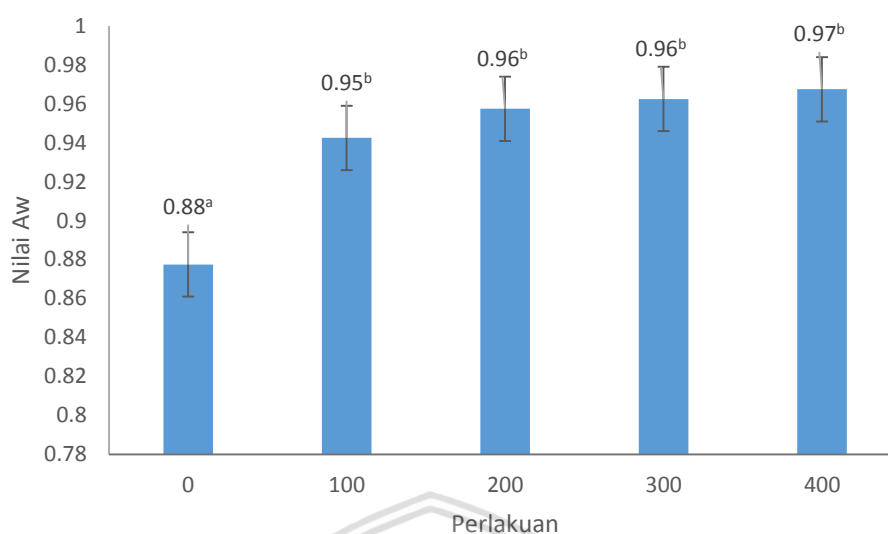
Nilai kadar serat pangan pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan

jamur tiram putih. Hal tersebut dikarenakan jamur tiram putih memiliki kandungan serat yang tinggi jika dibandingkan dengan ikan bandeng. Kadar serat dalam 100 g jamur tiram putih pada penelitian ini sebesar 6,75%. Sehingga semakin banyak jamur tiram yang ditambahkan maka semakin tinggi juga kadar serat dalam bahan tersebut.

Kandungan serat pangan yang terdapat pada jamur tiram putih segar mengalami penurunan jika dibandingkan dengan serat yang terkandung pada produk olahan *nugget* ikan bandeng jamur tiram, penurunan ini berkisar antara 1,2%-2,0%. Penurunan kadar serat tersebut tidak terlalu signifikan jika mengingat kadar serat yang masih terkandung dalam 100g *nugget* ikan bandeng jamur tiram yakni setidaknya masih terdapat 5g serat pangan. Dengan demikian *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat menjadi alternatif bagi orang yang tidak suka mengonsumsi sayur dalam keadaan utuh.

4.2.7 Hasil Analisis a_w

a_w (*Activity Water*) merupakan salah satu parameter kimia pada bahan pangan. Dalam setiap bahan pangan a_w menunjukkan kadar air bebas yang terkandung didalamnya yang dibutuhkan mikroorganisme dalam pertumbuhannya (Ismail *et al*, 2016). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar a_w *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 18 dan grafik kadar a_w *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Nilai a_w *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

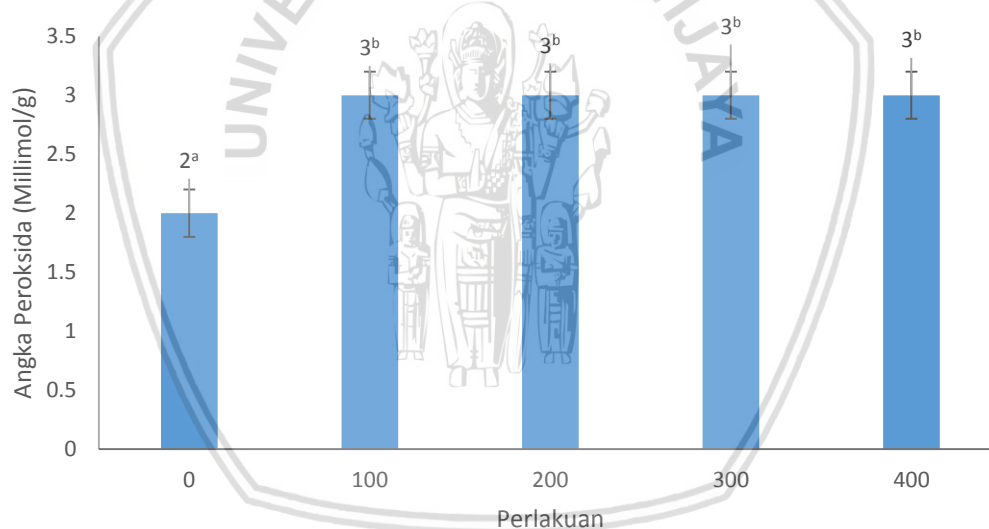
Berdasarkan Gambar 17, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap nilai a_w *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Nilai a_w pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 0,85-0,97. Tingginya nilai a_w pada bahan pangan merupakan salah satu indikator ketahanan bahan pangan terhadap mikroorganisme. Semakin tinggi kadar air pada suatu bahan pangan maka akan memberikan pengaruh terhadap aktivitas air dalam bahan pangan sehingga produk akan rentan terhadap aktivitas mikroorganisme (Negara *et al.*, 2016).

Salah satu penyebab tinggi rendahnya a_w dalam suatu bahan pangan dapat dikarenakan tidak stabilnya kelembapan sampel itu sendiri maupun lingkungan dimana sampel disimpan. Tidak hanya itu, penyimpanan produk dalam suhu rendah juga akan memberikan pengaruh terhadap nilai a_w bahan pangan (Candra *et al.*, 2014). Produk olahan daging akan relatif lebih panjang daya simpannya apabila memiliki a_w dibawah 0,91 (Ismail *et al.* (2016), sedangkan *nugget* merupakan produk olahan basah yang memiliki rata-rata nilai a_w lebih dari 0,90 sehingga untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada produk baik fisik maupun sifat kimianya maka perlu dilakukan penyimpanan suhu rendah karena

mikroorganisme yang tumbuh optimal pada nilai rata-rata a_w *nugget* tidak dapat tumbuh optimal pada suhu antara 25-30°C (Wahono *et al*, 2011).

4.2.8 Hasil Analisis Angka Peroksida

Angka peroksida merupakan indikator ketengikan dari bahan pangan. dimana setiap bahan pangan memiliki nilai oksidasi primer lipid yang berbeda-beda yang nantinya juga akan mempengaruhi masa simpan. Angka peroksida merupakan cerminan sejauh mana ketengikan telah terjadi (Aditya *et al.*, 2014). Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar angka peroksida *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 19 dan grafik kadar angka peroksida *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Kadar Angka Peroksida *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

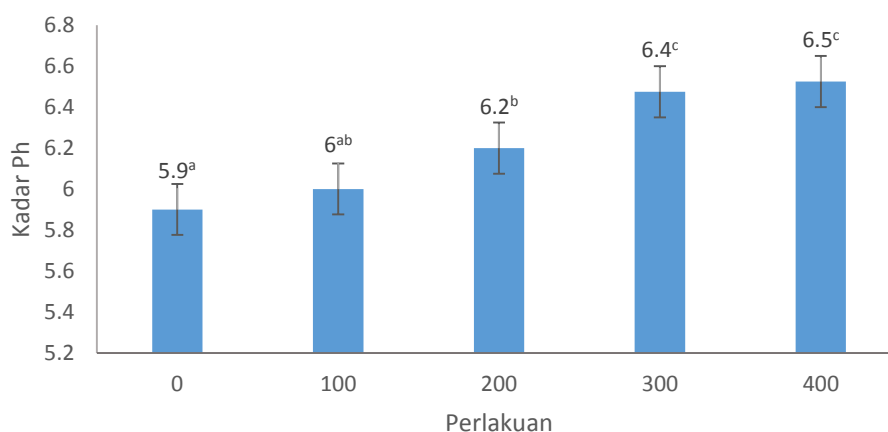
Berdasarkan Gambar 18, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap kadar angka peroksida *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Kadar angka peroksida pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 2-3 Millimol/g. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram sesuai dengan kriteria menurut Conell (1980), bahwa untuk

nilai ketengikan pada produk *nugget* daging ikan selama penyimpanan masih dibawah standar adalah sekitar 10-20 Millimol/g.

Parameter Angka peroksida pada penelitian ini mengalami peningkatan jika dibandingkan antara sampel *nugget* tanpa penambahan jamur tiram putih dengan sampel *nugget* yang mendapat perlakuan penambahan jamur tiram putih. Hal ini dikarenakan *nugget* dengan penambahan jamur tiram putih terkandung asam lemak tak jenuh yang sangat tinggi yang akan berpengaruh pada angka peroksida (Rosyanti, 2000). Dalam 100g jamur tiram putih segar setidaknya mengandung 72% asam lemak tak jenuh (Nasution, 2016). Semakin tinggi kadar asam lemak tak jenuh yang ditambahkan pada produk maka akan mempercepat laju ketengikan pada produk tersebut. Dimana 1 ikatan asam lemak tak jenuh dapat mengabsorpsi 2 atom oksigen yang akan membentuk persenyawaan peroksida yang labil. Sehingga dengan ditambahkan jamur tiram putih maka akan mempengaruhi tingkat angka peroksidanya.

4.2.9 Hasil Analisis pH

Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar pH *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 20 dan grafik kadar pH *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 19.

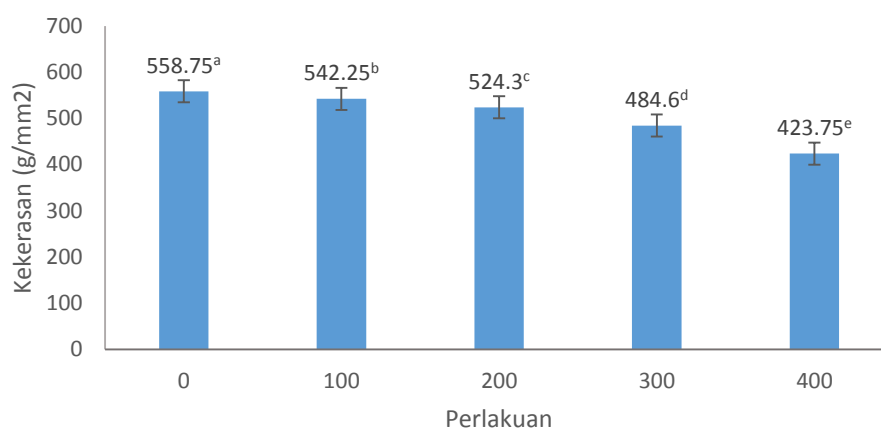


Gambar 19. Grafik Nilai pH *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 19, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap nilai pH *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Nilai pH pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 5,9-6,53. Nilai pH pada produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi jamur tiram putih yang ditambahkan. pH merupakan salah satu parameter tinggi rendahnya kadar protein yang terkandung dalam bahan, sedangkan pada penelitian ini kadar protein terjadi peningkatan dari setiap perlakuannya. Maka dengan semakin meningkatnya kadar protein dari setiap perlakuan kemungkinan untuk terjadi peningkatan angka pH juga akan terjadi. Hal ini dapat dilihat pada penelitian yang sebelumnya yang dilakukan oleh Irawati *et al* (2015), bahwa dengan menurunnya kandungan protein pada setiap bahan pangan maka angka pH juga akan mengalami penurunan demikian juga sebaliknya apabila terjadi peningkatan pada kadar protein pangan maka angka pH juga akan mengalami peningkatan.

4.2.10 Hasil Analisis Uji Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu parameter yang diujikan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan perlakuan penambahan jamur tiram putih. Hasil Analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey tingkat kekerasan *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 21 dan grafik tingkat kekerasan *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Nilai Tekstur *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 20, hasil Analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan *nugget* ikan bandeng jamur tiram ($P < 0,05$). Nilai kekerasan pada sampel *nugget* ikan bandeng jamur tiram berkisar antara 421-563,3 g/mm². Nilai kekerasan pada produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi jamur tiram putih yang ditambahkan. Nilai kekerasan pada produk *nugget* ayam di pasaran berkisar 275,77 g/mm² (Nafi *et al.* 2016). Rendahnya nilai kekerasan *nugget* yang banyak ditemukan dipasaran dapat dikarenakan penggunaan bahan baku yang berupa daging ayam. Namun meski demikian produk *nugget* pada penelitian ini masih dapat diterima mengingat semakin banyak ditambahkannya jamur tiram putih maka akan semakin menurunkan nilai kekerasan.

Dalam jamur tiram putih segar mengandung serat yang tinggi diantaranya kitin, jenis polisakarida lain seperti hemiselulosa dan pektin. Semakin tingginya konsentrasi penambahan jamur tiram putih pada produk *nugget* maka juga akan meningkatkan kadar serat pangan pada produk tersebut. Dimana serat pangan memiliki sifat mengikat air yang menyebabkan kekerasan pada produk menurun seiring dengan bertambahnya kadar serat pada produk (Prisilia, 2017).

Menurunnya nilai kekerasan pada produk ini dikarenakan dalam jamur tiram putih terkandung pektin. Dimana fungsi pektin jika ditambahkan pada suatu produk akan membentuk dispersi koloidal dalam air panas dan akan membentuk gel yang kenyal ketika didinginkan. Tingginya kandungan protein juga ikut berperan dalam proses gelatinisasi dimana peran protein ini mirip dengan protein daging yaitu dengan meningkatkan DMA, hal inilah yang dapat menurunkan nilai kekerasan pada nugget (Irawati et al., 2015).

Pada penelitian ini kadar lemak juga mengalami penurunan, sehingga semakin menurunnya kadar lemak pada produk maka mengakibatkan kristal lemak tidak dapat saling berikatan membentuk tiga dimensi. Dimana tiga dimensi tersebut yang akan mengakibatkan kekakuan pada tekstur. Karena kristal tersebut tidak dapat terikat maka gaya tarik menarik van der Waals juga tidak terjadi (DeMan, 1997) sehingga tekstur menjadi semakin lunak.

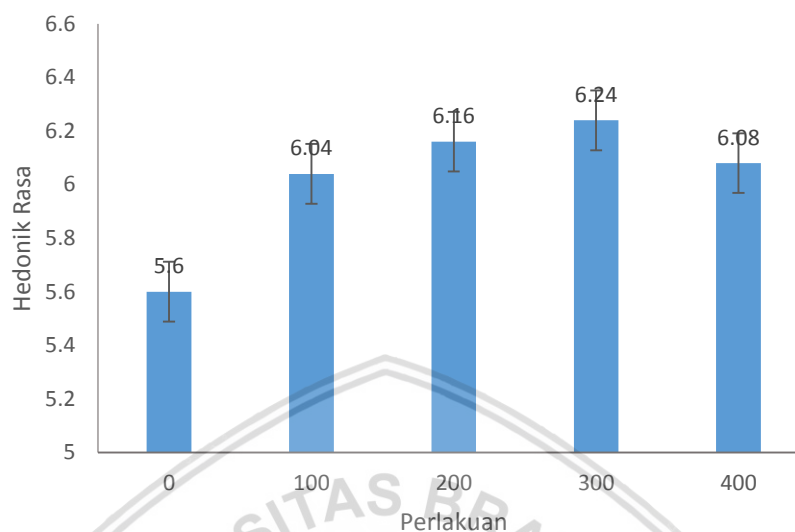
4.3 Karakteristik Organoleptik

Uji organoleptik *nugget* ikan bandeng jamur tiram dilakukan menggunakan uji hedonik yang meliputi 4 parameter yaitu rasa, warna, tekstur dan aroma terhadap 30 panelis. Uji hedonik yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat diterima oleh panelis.

4.3.1 Hedonik Rasa

Rasa merupakan sensasi yang dirasakan indra pengecap dimana produk tersebut telah berhasil mempengaruhi konsumen melalui faktor kenampakannya. Tinggi rendahnya minat konsumen terhadap produk salah satunya dipengaruhi oleh faktor rasa. Rasa merupakan kunci yang sangat penting untuk mempertahankan minat pada konsumen, dimana rasa sendiri dibentuk karena adanya pencampuran beberapa bahan pada produk yang pada akhirnya memberikan sensasi tersendiri bagi konsumen. Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik rasa *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada

Lampiran 22 dan grafik hedonik rasa *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 21.



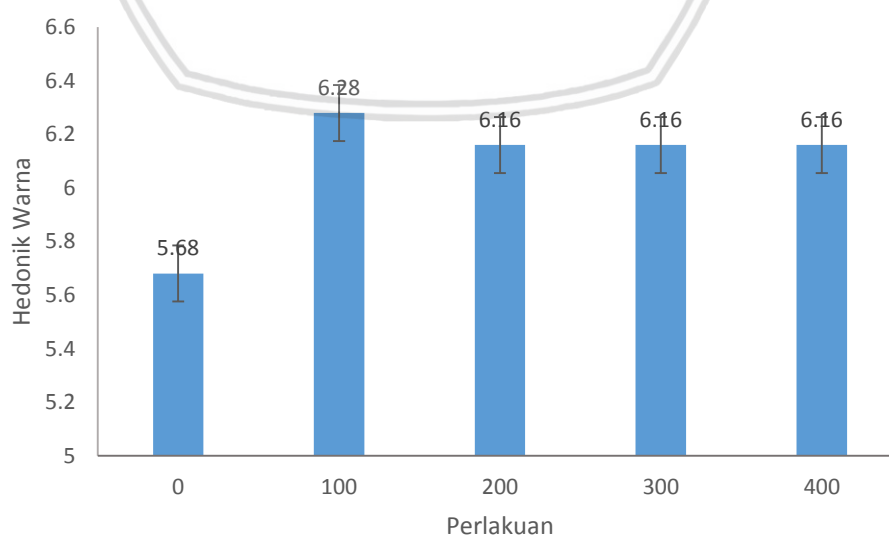
Gambar 21. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Rasa *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 21, hasil grafik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa. Sedangkan pada hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik rasa pada taraf 5% ($P > 0,05$). Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap parameter rasa pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih. Untuk perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram yang paling disukai oleh panelis adalah dengan penambahan konsentrasi jamur tiram putih sebesar 300 g yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 80,80. Namun nilai rata-rata tersebut tidak berbeda jauh pada *nugget* dengan perlakuan penambahan jamur tiram putih konsentrasi 400 g yaitu sebesar 80,72. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil uji scoring yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan jamur tiram 300 g yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 83,78 dengan kriteria rasa

gurih, ikan bandeng terasa. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Tjokrokusumo (2008) mengenai bakso ikan dengan penambahan jamur tiram putih bahwa dalam jamur tiram putih terkandung asam glutamate sehingga akan berpengaruh terhadap rasa bahan pangan. Sehingga semakin banyak jamur tiram yang digunakan maka akan mempengaruhi rasa pada produk bahan pangan. Asam glutamate dalam jamur tiram putih akan memberikan rasa gurih dan meningkatkan citarasa umami pada produk *nugget*.

4.3.2 Hedonik Warna

Warna merupakan hal pertama yang ditangkap oleh indra manusia yang nantinya akan mempengaruhi ketertarikan atas suatu produk maupun barang. Warna merupakan salah satu faktor penting dalam penerimaan suatu produk disamping faktor rasa, tekstur maupun aroma. Dimana warna merupakan faktor visual pertama yang ditangkap yang sering kali menentukan nilai dari suatu produk (Lestari dan susilawaty, 2015). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik warna *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 23 dan grafik hedonik warna *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Warna *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

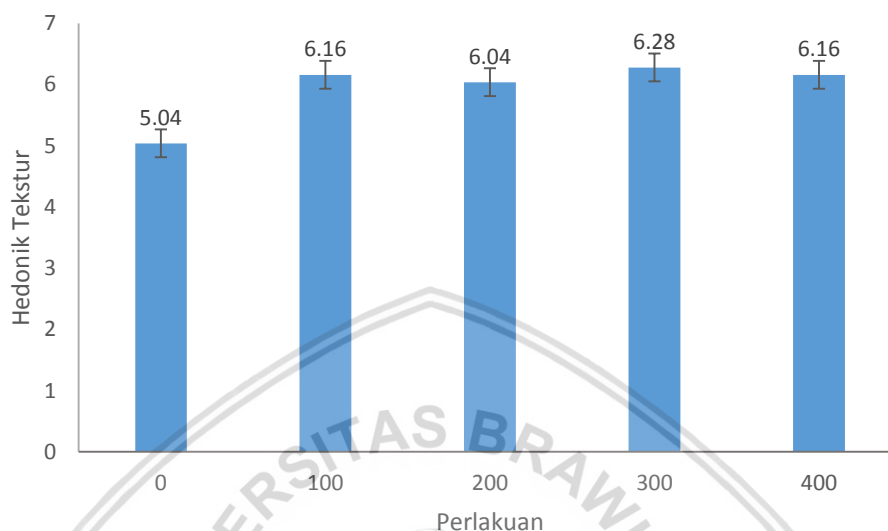
Berdasarkan Gambar 22, hasil grafik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap hedonik warna. Sedangkan pada hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik warna pada taraf 5% ($P > 0,05$). Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap parameter warna pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih. Untuk perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram yang paling disukai oleh panelis adalah dengan penambahan konsentrasi jamur tiram sebesar 100 g yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 79,58. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi jamur tiram 100 g yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 85,32 dengan kriteria warna coklat agak kusam dan agak kuning keemasan.

Semakin banyak konsentrasi jamur tiram putih yang ditambahkan akan cenderung memberikan warna kecoklatan pada bagian dalam *nugget*, hal ini disebabkan adanya reaksi *maillard* pada saat pencampuran adonan, pengukusan adonan, maupun pada saat penggorengan *nugget*. Reaksi pencoklatan tersebut terjadi dikarenakan karena antara gugus asam amino dari protein dan gugus aldose/ketosa bereaksi dan membentuk *Schiff* yang pada akhirnya akan terjadi polimerisasi senyawa aldehid membentuk senyawa coklat (Astuti *et al.*, 2016).

4.3.3 Hedonik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kenampakan pada produk yang nantinya akan mempengaruhi penilaian konsumen terhadap produk tersebut. Tekstur pada produk bahan pangan banyak dipengaruhi beberapa hal yaitu diantaranya rasio kandungan protein, lemak, suhu pengolahan, kandungan air, dan aktifitas air (Purnomo, 1995). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada

hedonik tekstur *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 24 dan grafik hedonik tekstur *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 23.



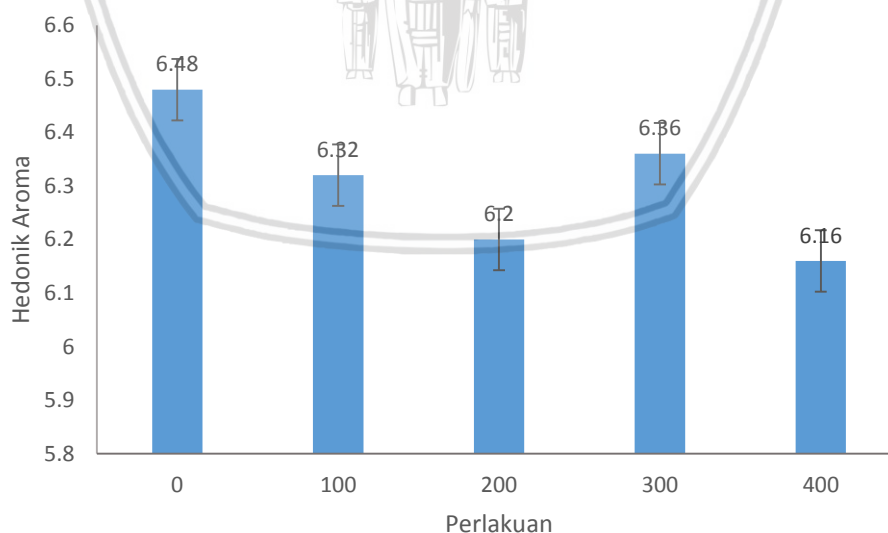
Gambar 23. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Tekstur *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 23, hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik tekstur pada taraf 5% ($P < 0,05$). Artinya panelis menilai bahwa ada perbedaan terhadap parameter tekstur pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih. Untuk perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram yang paling disukai oleh panelis adalah dengan penambahan konsentrasi jamur tiram putih sebesar 300 g yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 83,35. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi jamur tiram 300 g yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 83,75 dengan kriteria tekstur kompak dan berongga. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sahrani (2016), mengenai penambahan jamur tiram putih pada sosis tempe kedelai bahwa banyaknya jamur tiram putih yang ditambahkan pada bahan

pangan akan mempengaruhi angka kesukaan terhadap tekstur. Dimana semakin banyak konsentrasi jamur tiram putih yang diberikan akan menyebabkan tekstur lebih berserat dan berongga. Hal ini dikarenakan semakin turunnya kekuatan dalam penyerapan air yang menyebabkan tekstur menjadi berserat dan berongga.

4.3.4 Hedonik Aroma

Aroma merupakan salah satu Analisis sensoris yang diterima langsung oleh indra pembau. Dalam hal ini aroma merupakan salah satu kunci diterima atau tidaknya produk oleh konsumen sebelum melihat kenampakannya. Aroma suatu produk akan dapat mempengaruhi penerimaan konsumen dan memberikan imajinasi terhadap citarasa. Aroma pada suatu produk tidak timbul begitu saja, melainkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu diantaranya terdapat bahan baku yang mudah menguap (*volatile*), sedikit larut air dan lemak. Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik tekstur *nugget* ikan bandeng jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 25 dan grafik hedonik aroma *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Aroma *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Berdasarkan Gambar 24, hasil grafik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap hedonik warna. Sedangkan pada

hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik aroma pada taraf 5% ($P > 0,05$). Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap parameter aroma pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih. Untuk perlakuan penambahan jamur tiram putih pada *nugget* ikan bandeng jamur tiram yang paling disukai oleh panelis adalah dengan penambahan konsentrasi jamur tiram sebesar 0 g yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 79,98. Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi jamur tiram 0 g yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 82,32 dengan kriteria aroma spesifik ikan bandeng dan harum. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sobirin (2013), mengenai karakterisasi penambahan jamur tiram pada *chicken nugget* bahwa semakin banyak jamur tiram yang ditambahkan maka akan menurunkan nilai kesukaan panelis terhadap aroma produk. Karena dalam penelitian tersebut tidak semua panelis terbiasa dengan produk olahan jamur tiram atau bahkan tidak menyukainya. Semakin tinggi konsentrasi jamur tiram putih menurut Surono *et al.*, (2016) akan menyebabkan semakin banyak terlepasnya senyawa 1-okten-3-ol dimana akan menyebabkan aroma jamur pada produk semakin tajam dan tidak disukai oleh panelis.

4.4 Penentuan *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter fisika, parameter kimia dan parameter organoleptik. Kemudian untuk parameter kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik rasa, warna, tekstur dan aroma. Berdasarkan

perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), komposisi kandungan *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan jamur tiram putih dapat dilihat pada Tabel 11.

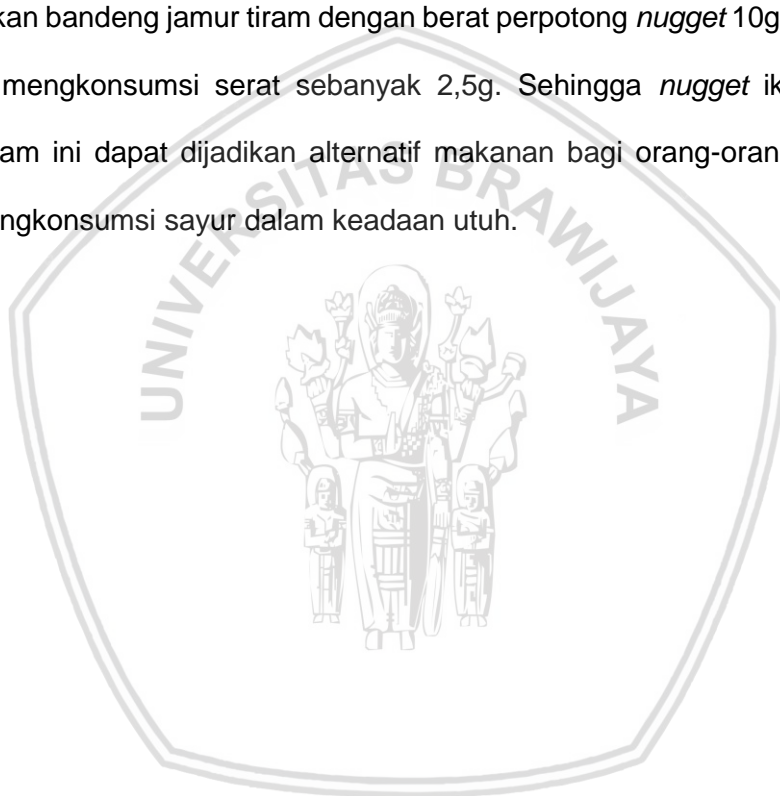
Tabel 11. Komposisi Kandungan *Nugget* Ikan Bandeng Jamur Tiram Putih

Karakterisasi	Hasil Analisis	SNI (2013)
Kadar air	52,10±3,96	Maks 60,0
Kadar Protein	9,38±1,92	Min 5,0
Kadar Lemak	2,38±0,34	Maks 15,0
Kadar Abu	2,02±0,02	Maks 2,5
Kadar Karbohidrat	34,2±3,94	-
Serat Pangan	5,25±0,03	-
a_w	0,96±0,005	-
Angka Peroksida	3±0	-
pH	6,48±0,05	-
Rasa	80,80	7
Warna	77,83	7
Tekstur	83,35	7
Aroma	78,35	7

Sumber: Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya (2018).

Berdasarkan Tabel 10, bahwa perlakuan terbaik pada parameter fisika, parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih 300 g dengan Analisis proksimat yaitu kadar air sebesar 52,11%, kadar protein sebesar 9,38%, kadar lemak sebesar 2,375%, kadar abu sebesar 2,02% dan kadar karbohidrat sebesar 34,18%. Sedangkan pada parameter organoleptik yaitu rasa 6,24, warna 6,16, tekstur 6,28, aroma 6,36. *Nugget* ikan menurut Standart Nasional Indonesia (2013), yakni memiliki kadar air maksimal 60%, kadar protein minimal 5,0%, kadar lemak maksimal 15%, kadar abu maksimal 2,5%, bau, rasa, warna, dan tekstur normal yaitu 7 dari 9. Hal tersebut dapat dijadikan acuan bahwa *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan penambahan jamur tiram putih telah memenuhi standar SNI. Perhitungan Analisis De Garmo dapat dilihat pada Lampiran 26.

Kandungan serat pangan pada penelitian ini mengalami penurunan jika dibandingkan antara serat pangan yang terkandung pada jamur segar dengan kandungan serat pangan pada produk *nugget* ikan bandeng jamur tiram, penurunan ini berkisar antara 1,2%-2,0%. Kebutuhan serat menurut USDA (2005), dengan mengacu pada pedoman energi 2000kcal/hari akan membutuhkan serat sebanyak 28g/hari. Dalam 100g *nugget* ikan bandeng jamur tiram sendiri mengandung setidaknya 5g serat pangan. Dengan mengonsumsi 5 potong *nugget* ikan bandeng jamur tiram dengan berat perpotong *nugget* 10g maka setara dengan mengonsumsi serat sebanyak 2,5g. Sehingga *nugget* ikan bandeng jamur tiram ini dapat dijadikan alternatif makanan bagi orang-orang yang tidak suka mengonsumsi sayur dalam keadaan utuh.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai penambahan jamur tiram putih terhadap *nugget* ikan bandeng jamur tiram, didapatkan 2 kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan penambahan jamur tiram putih terhadap *nugget* ikan bandeng jamur tiram berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia yaitu kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat, aw, pH dan Analisis kekerasan. Serta pada karakteristik organoleptik yaitu tekstur. Namun tidak berbeda nyata pada kadar air, kadar abu, angka peroksida, organoleptik warna, aroma dan rasa.
2. Penambahan jamur tiram putih terbaik pada pembuatan *nugget* ikan bandeng jamur tiram yaitu sebesar 300 g jamur tiram putih basah dengan hasil Analisis karakteristik kimia yaitu kadar protein 9,38% kadar air 52,10%, kadar lemak 2,375%, kadar abu 2,02%, kadar karbohidrat 34,18%, kadar serat 5,25%, aw 0,96, angka peroksida 3, nilai pH 6,8 dan Analisis kekerasan 484,6 (g/mm²). Kemudian untuk hasil uji organoleptik yaitu rasa 80,80 warna 77,83 tekstur 83,35 dan aroma 78,35.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai tekstur *nugget* ikan bandeng jamur tiram melalui mikroskopis dan juga penelitian lanjutan dengan memodifikasi bahan baku jamur tiram menjadi tepung untuk mengetahui perbandingan nilai gizinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, R.P., Y.S Darmanto dan Romadhon. 2014. Perbandingan Mutu Minyak Ikan Kasar Yang Diekstrak Dari Berbagai Jenis Ikan Yang Berbeda. **3** (3): 55-60.
- Agustina, N., I. Thohari dan D. Rosyidi. 2013. Evaluasi Sifat Putih Telur Ayam Pasteurisasi Ditinjau dari pH, Kadar Air, Sifat Emulsi dan Daya Kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. **23** (2) : 0852-3581.
- Aisyah, S., E. Yulianti dan A.G Fasya. 2010. Penurunan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Proses *Bleaching* Minyak Goreng Bekas Oleh Karbon Aktif Polong Buah Kelor (*Moringa oliefera lamk*) Dengan Aktivasi NaCl. *Alchemy*. **1** (2) : 53-103.
- Akindahunsi, A.A dan Oyetayo FL. 2006. Nutrient and Antinutrient Distribution of Edible Mushroom, *Pleurotus tuber-regium (fries)* Singer. *LWT Food Science Technology*. **39** (5):548–553.
- Amertaningtyas, D. 2000. Kualitas *Nugget* Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan Menggunakan Tepung Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta Lama Pengukusan yang Berbeda. *Thesis S-2, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang*.
- Aminah, S dan J.T Isworo. 2010. Praktek Penggorengan dan Mutu Minyak Goreng Pada Rumah Tangga di Rt V Rw III Kedungmundu Tembalang Semarang. *Prosiding Seminar Nasional. Unimus* : 978 979 704 883 9.
- Aminah, S. 2010. Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe Pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. **1** (1) : 7-14.
- Anggraini, A dan Yunianta. 2015. Pengaruh suhu dan lama hidrolisis enzim papain terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik sari edamame. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3** (3): 1015-1025.
- Apriliyani, M. W. 2010. “Pengaruh Penggunaan Tepung Tapioka dan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) pada Pembuatan Keju Mozzarella Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik”. *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Arboleda, Cora R. 1981. *Communications Research*. Manila: CFA
- Ardiansyah *Et Al*. 2014. Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*). *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*. **19** (2).
- Ariani, NLSN; INS Miwada; dan SA Lindawati. 2016. Karakteristik Kimia Produk Susu Fermentasi “Kefir” Berantioksidan Selama Penyimpanan. *Peternakan Tropika*. **4** (2): 321-336.

- Arianto, D.P., Supriyanto dan L.K. Muharrani. 2013. Karakteristik Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Selama Penyimpanan Dalam Plastik Polypropilen (PP). *Agrointek*. **7** (2) : 66-75.
- Assadad, L dan B. S. B. Utomo. 2011. Pemanfaatan Garam dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. *Squalen*. **6** (1): 26-37.
- Asp, N. G. 1992. Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **31** : 476-482.
- Schweizer TF, & CA Edwards (ed). London.
- Astawan, Made. 2003. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astuti, S., Suharyono, A.S dan N. Fitra. 2016. Pengaruh Formulasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dan Tapioka Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, dan Kimia Kerupuk. *Jurnal Penelitian Pertanian Terpadu*. **16** (3): 163-173.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Bhatty, RS. 1985. Comparison of the Soxtec and Goldfish Systems For Determination of Oil in Grain Species. *Can Inst Food Sci Technol J*. **18** (2): 181-184.
- Candra, F. N., Putut H. R dan Ima. W. 2014. Pemanfaatan karagenan (*Euchema cottoni*) Sebagai Emulsifier Terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (*Oreochromis nilotichus*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *JPBHP*. **3** (1): 167-176.
- Connel, J.J., 1980. Control Fish Quality. Second Edition. Fishing News Book Ltd
- Darnetty. 2006. Pengantar Mikologi. Padang : Andalas Universitas Press
- De Garmo. 1984. Materials and Processes in Manufacture, Edisi ke 7. PT. Pradaya Paramita. Jakarta.
- DeMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Fennema, O. R. 1996. Food Chemistry Third Edition. Marcel Dekker Inc. United State of America.
- Florensia, S., P. Dewi dan N.R. Utami. 2012. Pengaruh Ekstrak Lengkuas pada Perendaman Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) terhadap Jumlah Bakteri. *Unnes Journal of Life Science*. **1** (2) : 2252-6277.
- Gradea, T. A. 2006. Cladistic Analysis of Fossil and Living Gonorynchiform Ostariophysan Fishes. F.J : Poyato Ariza.
- Hafiludin. 2015. Kandungan Gizi Pada Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) yang Berasal dari Habitat Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*. **8**(1) : 1907-9931.

- Hakim, U.N., D. Rosyidi dan A.S Widati. 2011. Pengaruh Penambahan Tepung Garut (*Marranta arundinaceae*) Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik *Nugget* Kelinci. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hardoko., E. Suprayitno dan T.D Sulistiyati. 2017. Karakteristik *Nugget* Pindang Ikan-Ampas Tahu yang Ditambah Tepung Tulang Ikan Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*. **1** (1) : 2598-9596.
- Hartanto, E. S. 2014. Peningkatan Mutu Produk Gula Kristal Putih Melalui Teknologi Defekasi Remelt Karbonatasi. *Jurnal Standardisasi*. **16** (3). 215-221.
- Harper, JM. 1981. Extrusion of Food. CRC Press, Inc. Florida. Hastuti, S., S. Suryawati dan I. Maflalah. 2015. Pengujian Sensoris *Nugget* Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Agrointek*. **9** (1) : 71-75.
- Hendritomo, H.I. 2010. Jamur Konsumsi Berkhasiat Obat. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Herawati, D., B. Wibowotomo., A. Sulaeman dan B. Setiawan. 2012. Uji Organoleptik Biskuit dan *Flake* Campuran Tepung Pisang Sebagai Suplemen Tepung Pisang Dengan Kurma Sebagai Suplemen Bagi Olahragawan. *Jurnal TIBBS*. **3** (1) : 7-13.
- Herawati, H. 2012. Teknologi Proses Produksi Food Ingredient dari Tapioka Termomodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*. **31**(2): 68-76.
- Herminingsih, A. 2010. Manfaat Serat dalam Menu Makanan. Universitas Buana. Jakarta.
- Hikmawanti, N.P.E., Hariyanti., C. Aulia dan V.P Viransa. 2016. Kandungan Piperin Dalam Ekstrak Buah Lada Hitam dan Buah Lada Putih (*Piper nigrum* L.) yang Diekstraksi dengan Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode KLT-Densitometri. *Media Farmasi*. **13**(2) : 173-185.
- [IOM] Institute of Medicine. (2005). Dietary Reference Intake for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. A Report of the Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. National Academies Press, Washington, DC.
- Irmayanti., H. Mardesci, S.TP.,MP dan R. Ninsix, S.Tp.,MP. 2016. Formulasi Pati Jagung (*Zea mays*) Dengan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimia Bakso Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. **5** (2) : 47-54.
- Irawati, A., Warnoto dan Kususiya. 2015. Pengaruh Pemberian Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap pH, DMA, Susut Masak dan Uji Organoleptik Sosis Daging Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. **10** (2) : 1978 -3000.

- Ishak, M., E. J. Saleh dan A. B. Rachman. 2014. Karakteristik Kadar Protein, Lemak dan Karbohidrat Nugget Ayam yang Terbuat dari Ubi Hutan (*Dioscorea Hispida* Dennst). *Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis*. **7** (3): 1907-1256.
- Ismail, M., R Kautsar., P Sembada., S Aslimah., dan LI Arief. 2016. Kualitas fisik dan mikrobiologis bakso daging sapi pada penyimpanan suhu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. **4** (3): 372-374.
- Juansah, N., Irmansyah dan Kusnadi. 2009. Sifat listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan. *Media Peternakan*. **32** (1): 22-30.
- Kateren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kusharto, C.M. 2006. Serat Makanan dan Perannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. **1** (2) : 45-54.
- Kusumanegara, A.I., Jamhari dan Y. Erwanto. 2012. Kualitas Fisik, Sensoris dan Kadar Kolesterol Nugget Ampela Imbangan Filler Tepung Mocaf Yang Berbeda. *Buletin Pertanian*. **36** (1) : 19-24.
- Laksono, M.A., V.P. Bintoro dan S. Mulyani. 2012. Daya Ikat Air, dan Protein Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Animal Agriculture Journal*. **1** (1) : 685-696.
- Lestari, S dan P.N, Susilawati. 2015. Uji Organoleptik Mi Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (*Xanthosoma undipes*) Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Lokal Banten. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. **1**(4) : 941-946.
- Lestari, L.A., Puspita M.L dan Fasty AU. 2018. Kandungan Zat Gizi Makanan Khas Yogyakarta. UGM Press. Yogyakarta. 176 hlm.
- Lisa, M., Musthofa. L dan Bambang. S. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **3**:3.
- Martosudarmo, B., E. Sudarmini dan B.S. Ranoemihardjo. 1984. Biologi bandeng (*Chanos chanos Forsskal*). Pedoman Budidaya Tambak. Jepara: Balai Budidaya Air Payau. p.1-40.
- Meilin, S. Desmelati dan Sumarto. 2011. Kajian Penerimaan Konsumen dan Mutu Nugget Udang Rebon (*Acetes erythraeus*). *Jurnal*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universita Riau. Pekanbaru.
- Meliasari, D., L. Suryaningsih dan D.S. Soetardjo. 2016. Pengaruh Imbangan Susu Skim dan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Komposisi Kimia Sosis Ayam. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.

- Muchtadi, T.R. 1990. Teknologi Pengawetan Jamur Mutiara (*Pleurotus Ostreatus*) *Laporan Penelitian*. Fakultas Teknologi Pertanian. Insitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **12** (1) : 61-70.
- Mursalina., S.M Sinaga dan J. Silalahi. 2012. Penetapan Serat Tak Larut Pada Makanan Keripik Simulasi. *Journal of Natural Product and Pharmaceutical Chemistry*. **1** (1) : 1-7.
- Murtiningrum., Z.L. Sarungallo., M.M. Lisangan dan A. Pongsibidang. 2009. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pengemulsi terhadap Stabilitas Emulsi Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus L.*). *Jurnal Agrotek*. **1**(6) : 65-71.
- Nafi, A., N.F Isnaini dan D.A Putri. 2016. Pembuatan *Nugget* Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) Dengan Varias Rasio (*Modified Legume Flour*) Koro Keratok (*Phaseolus lunatus*). *Prosiding Seminar Nasional APTA*. 231-237.
- Nasir, A.N.S.W., Nurhaeni dan Musafira. 2014. Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (*Musa normalis*) Sebagai Absorben Untuk Menurunkan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas. *Onlen Jurnal of Natural Science*. **3** (1) : 2338-0950.
- Nasution, J. 2016. Kandungan Karbohidrat dan Protein Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Tanam Serbuk Kayu Kemiri (*Aleurites moluccana*) dan Serbuk Kayu Campuran. *Jurnal Eksakta*. **1** : 38-41.
- Nusantari, E., A. Abdul dan R.M. Harmain. 2016. Ikan Bandeng Tanpa Duri (*Chanos chanos*) sebagai Peluang Bisnis Masyarakat Desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. **3** (1) : 2460-8572.
- Negara, J.K., A.K. Sio., Rifkhan., M. Arifin., A.Y. Oktaviana., R.R.S Wihansah dan M. Yusuf. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur dan Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. **4** (2) : 2303-2227.
- Novia, C. 2011. Kajian Kelayakan Teknis dan Finansial Produksi *Nugget* Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Rasa Ikan Tongkol (*Euthynus aletrates*) Skala Industri Kecil. *Jurnal Teknologi Pangan*. **2** (1): 32-49.
- Oktasari, K., H. Syam dan Jamaluddin. 2015. Rekayasa Media Tanam Menggunakan Tongkol Jagung dan Dedak Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **1** : 38-45.
- Parjimo dan A. Andoko. 2009. Budidaya Jamur. Agromedia. 75 hal.
- Pebri, A., M. Sukmiwati dan Dahlia. 2015. Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Penerimaan Konsumen Produk

Nugget Udang Rebon (*Acetes erythraeus*) Kering [Jurnal]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Perannannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta.

Pustikawati., S. Astuti dan Suharyono, A. S. 2015. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengikat Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik *Nugget* Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Prosiding Seminar Nasional*. 978-602-70530-0-7. 203-2011.

Rakhmawati, N., B.S. Amanto dan D. Praseptianga. 2014. Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia Produk *Flakes* Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Tepung Konjac (*Amorphopallus onchophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. **3** (1): 2302-0733.

Rohyani, I. S., Evy A., dan Suropto. 2015. Potensi Nilai Gizi Tumbuhan Pangan Lokal Pulau Lombok Sebagai Basis Penguatan Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. **1** (1): 43-47.

Rosyanti, R.S. 2000. Optimasi Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan, Jilid I-II. Edisi II. Bina Cipta: Bogor.

Sahrani, 2016. Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Tempe Kedelai. *E-Journal Boga*. **5** (3): 7-17.

Saparinto, C. 2009. Bandeng Cabut Duri dan Cara Pengolahannya. Dahara Prize: Semarang.

Sari, D. K., Retno, S dan Dhamar, L. 2015. Pengaruh Waktu dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Emulsi minyak Biji Matahari (*Helianthus annuus* L.) dan Air. *Jurnal Integrasi Proses*. **5** (3) : 155-159.

Sarpian, T. 2003. Pedoman Berkebun Lada Dan Analisis Usaha Tani. *Kanisius*. Yogyakarta.

Schneider I, Kressel G, Meyer A, Krings U, Berger RG, Hahn A. 2011. Lipid Lowering Effect of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in Humans. *Journal of Functional Food*. **3** (1) : 17–24.

Sitepu, B. H., Ginting, S., dan Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) asal Biji Terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. **1** (3): 711-724 SNI 7758.2013. Badan Standarisasi Nasional.

Situmorang, M., R. J. Nainggolan dan L. N. Limbong. 2017. Pengaruh Perbandingan Jamur Tiram Dengan Brokoli dan Perbandingan Terigu

dengan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Mutu Nugget Jamur Tiram. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. **5** (3) : 478-484.

Sobirin, M., D. Rosyidi dan A.S. Widati. 2013. Studi Tentang Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Terhadap Tekstur dan Organoleptik *Chicken Nuggets*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **8** (2): 28-34.

Soenanto, H. 2000. Jamur Tiram, Budidaya dan Peluang Usaha. Aneka Ilmu, Semarang.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2013. *Nugget Ikan*. 7758:2013.

Sumarni. 2006. Botani dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. *Jurnal Inovasi Pertanian*.

Suriawiria, U. 2002. Budidaya Jamur Tiram. Yogyakarta (ID): Yayasan Kanisius.
Surono, Suyatno dan Muchsiri. 2016. Pengaruh Perbandingan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia Pada Organoleptik Pempek Jamur Tiram. *Edible 1* : 8-13.

Suryana. 2010. Metodologi Penelitian. Buku Ajar Perkuliahan. Universitas Pendidikan Indonesia.

Setyaningrum, A., S. Raharjo., S. Anggrahini dan S. Naruki. 2015. Formulation and Stability of O/W Microemulsion by Spontaneous Emulsification Method Using VCO and Palm Oil as oil Phase: Effect of Surfactant Oil Ratio. *AGRITECH*. 35(1).

Suryanti., T.D Suryaningrum dan R. Peranginangin. 2013. Aneka Olahan Ikan Bandeng. Penebar Swadaya. 68 hal.

Susanto, dan Suseno. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Poertanian*. Surabaya : PT. Bina Ilmu

Susanto, E. 2010. Pengolahan Bandeng (*Chanos chanos Forsk*) Duri Lunak. *Seri Materi Penyuluhan bagi Masyarakat Pesisir*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Suwetja, I. K. 2007. Biokimia Hasil Perikanan. Jilid III. Rigormortis, TMAO, dan ATP. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Uversitas Sam Ratulangi Manado.

Syamsuddin, R. 2010. Sektor Perikanan Kawasan Indonesia Timur: Potensi, Permasalahan, dan Prospek. PT Perca, Jakarta

Tjokrokusumo, D. 2008. Jamur Piram Putih (*Pleurotus ostrestus*) Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan dan Rehabilitas Pangan. *Jurnal M. Tek. Ling*. **4** (1) : 77-92.

_____, N. Widyastuti dan R. Giarni. 2015. Diversifikasi Produk Olahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Makanan Sehat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. **1** (8): 2016-2020.

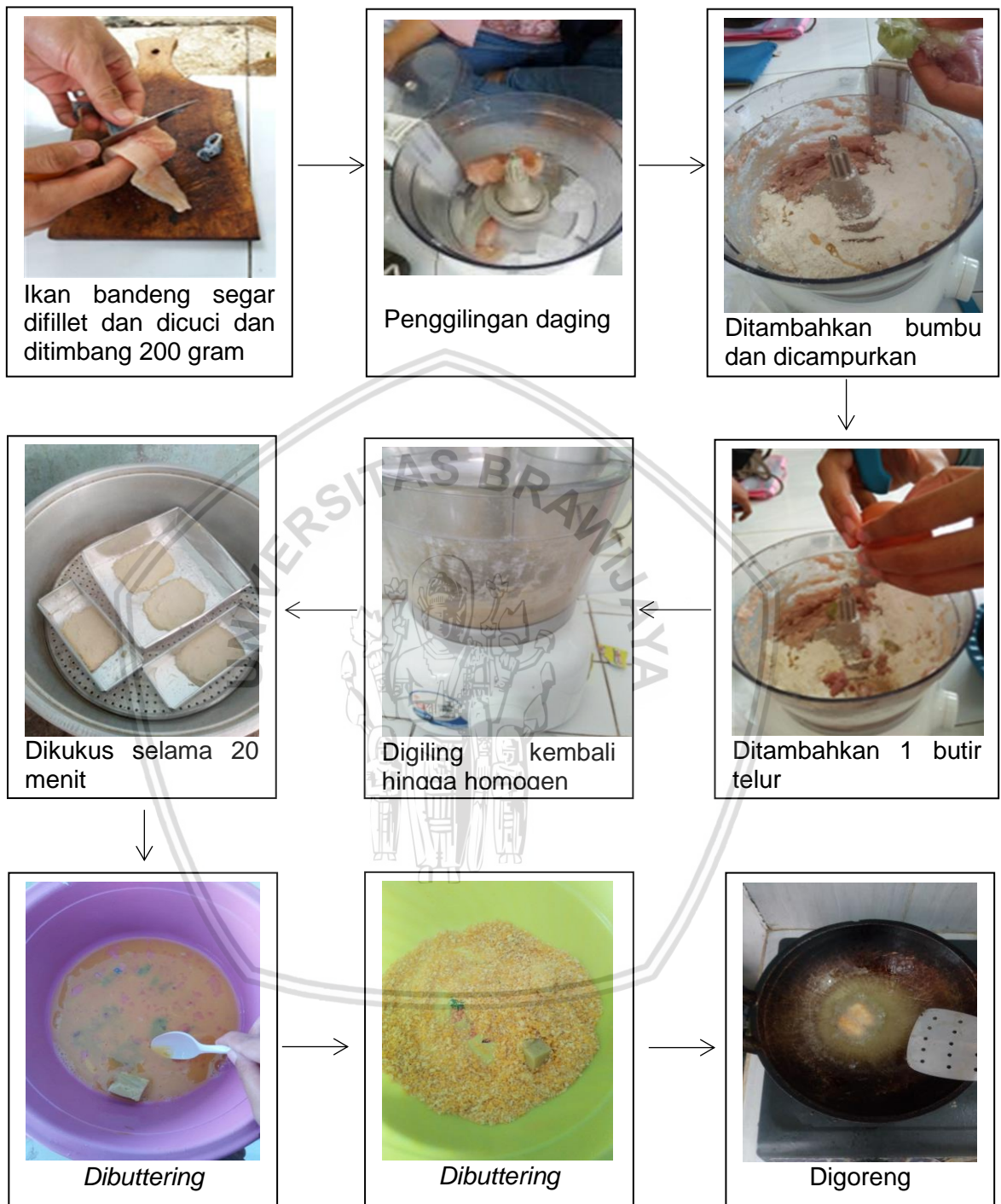
- Uhi, H.T. 2006. Pemanfaatan Gelatin Tepung Sagu (*Metroxylon sago*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Ternak*. **6** (2): 108-111.
- US Department of Agriculture (USDA). 2005. *Dietary Guidelines for Americans*. US Department of Health and Human Service. USDA. Washington DC. USA.
- Vatria, B. 2010. Pengolahan Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) Tanpa Duri. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa*. : 18-19.
- Wahono, SK., Ema D., Vita TR., dan Evi IS. 2011. Laju Pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Pembentukan Bioetanol dari Biji Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN : 1411-4216.
- Wellyalina, F. Azima, dan Aisman. 2013. Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* **2** (1): 9-17.
- Widyastuti, E.S., A.S.Widati, R.D. Hanjariyanto, dan M.Y.Avianto. 2010. Kualitas Nugget Ayam Dengan Penambahan Keju Gouda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. **5** (1): 1 – 10.
- Widyastuti, N., D. Tjokrokusumo dan R. Giarni. 2015. Pasca Panen Jamur Tiram Putih (*Pleurotus* sp.) dengan Teknik Pengeringan Oven. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(7) : 2407 – 8050.
- Wilyana, N.P., Suhartono dan T. Sudartini. 2015. Pengaruh Jenis Kemasan dalam Mempertahankan Kualitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Penyimpanan Suhu 18 C. Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yenrina, R. 2014. Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif. Andalas University Press.
- Yuyun, A. 2009. Aneka Nugget Sehat nan Lezat. Agromedia Pustaka. 48 hal
- Zakaria 2000. Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap Kadar Malonaldehida dan Vitamin E Plasma Pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak, Bogor. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XI, No. 1, Th. 2000. IPB. Bogor
- Zubaidah, S., Saputera dan Y. Sartika. 2013. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Melalui Variasi Komposisi Media Tanam. *Jurnal Agripeat*. **14** (2) : 95 – 101.
- Zuryati. T.Q. 2015. The Benefits of Garlic (*Allium sativum*) As Antihypertension. Faculty of Medicine, Lampung University. **4** (3): 116-121

LAMPIRAN

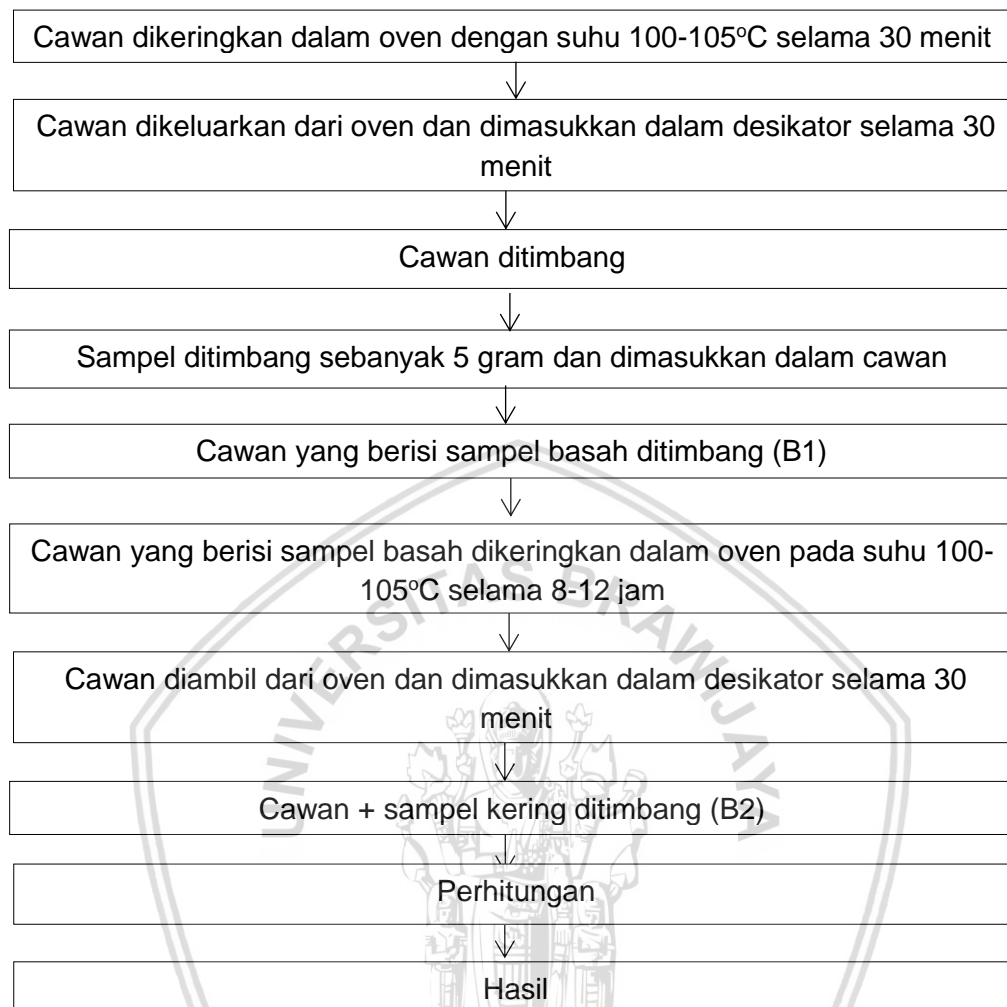
Lampiran 1. Prosedur Preparasi Jamur Tiram Putih



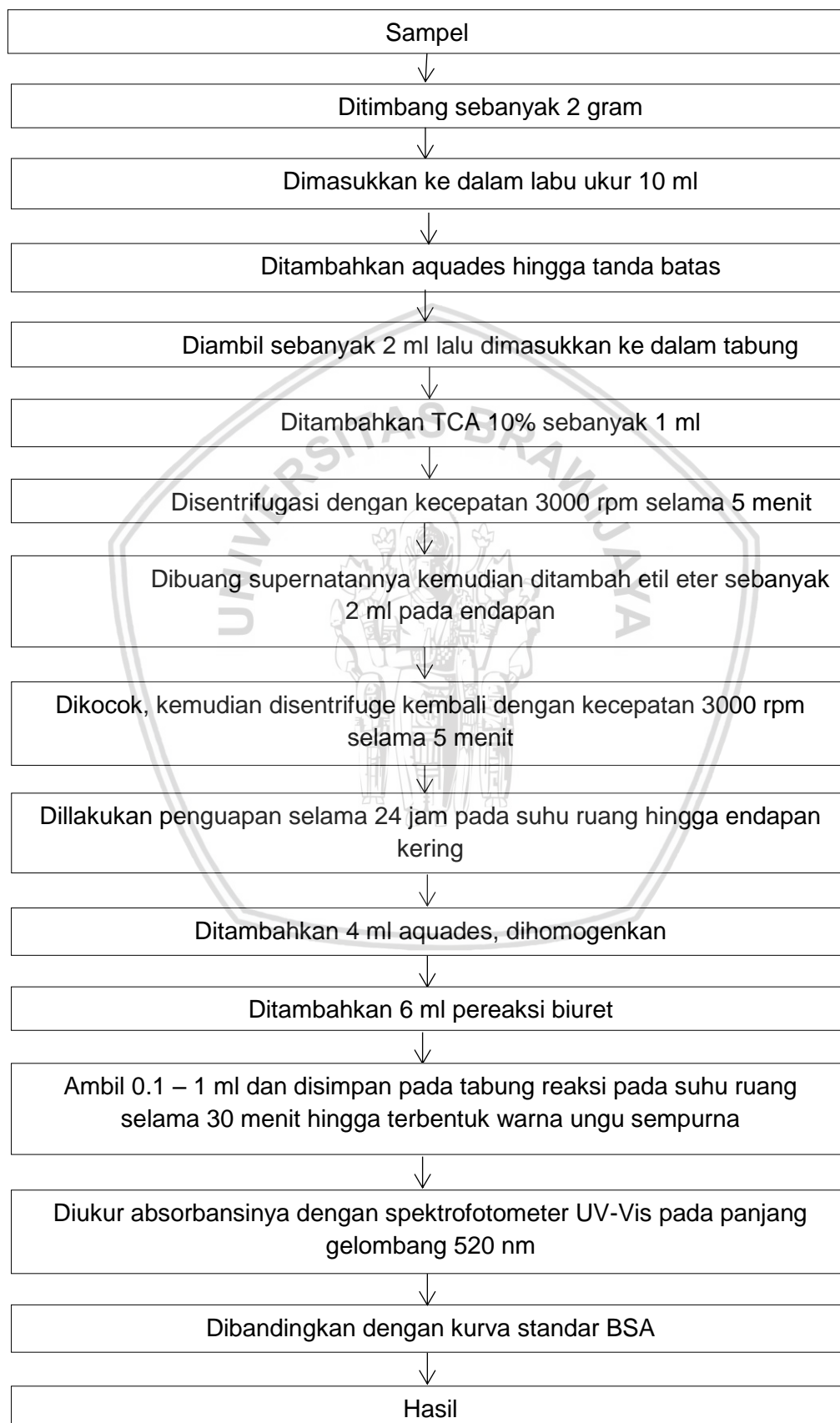
Lampiran 2. Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Bandeng Jamur Tiram



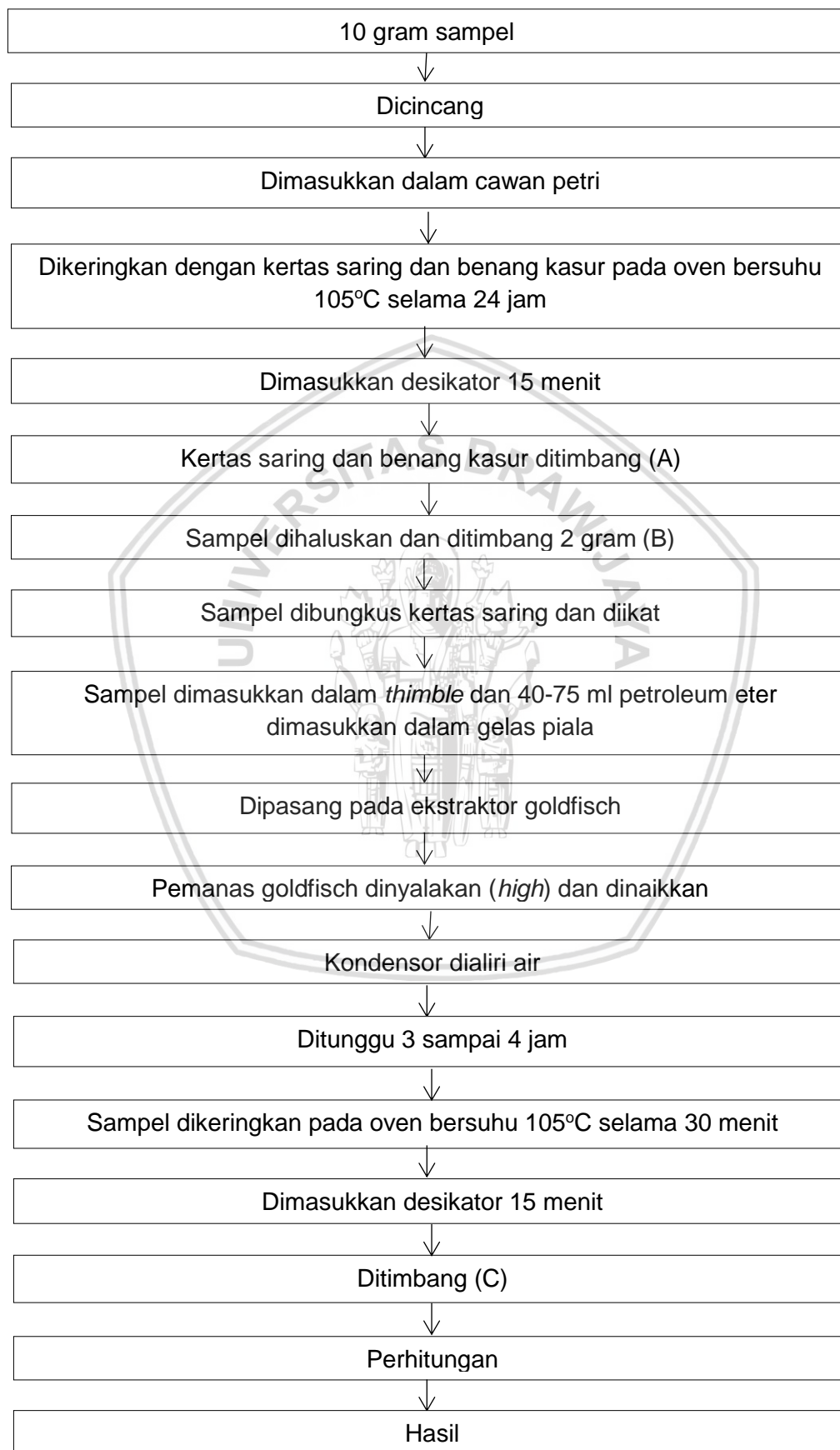
Lampiran 3. . Diagram Alir Pengujian Kadar Air (Hafiludin, 2011)

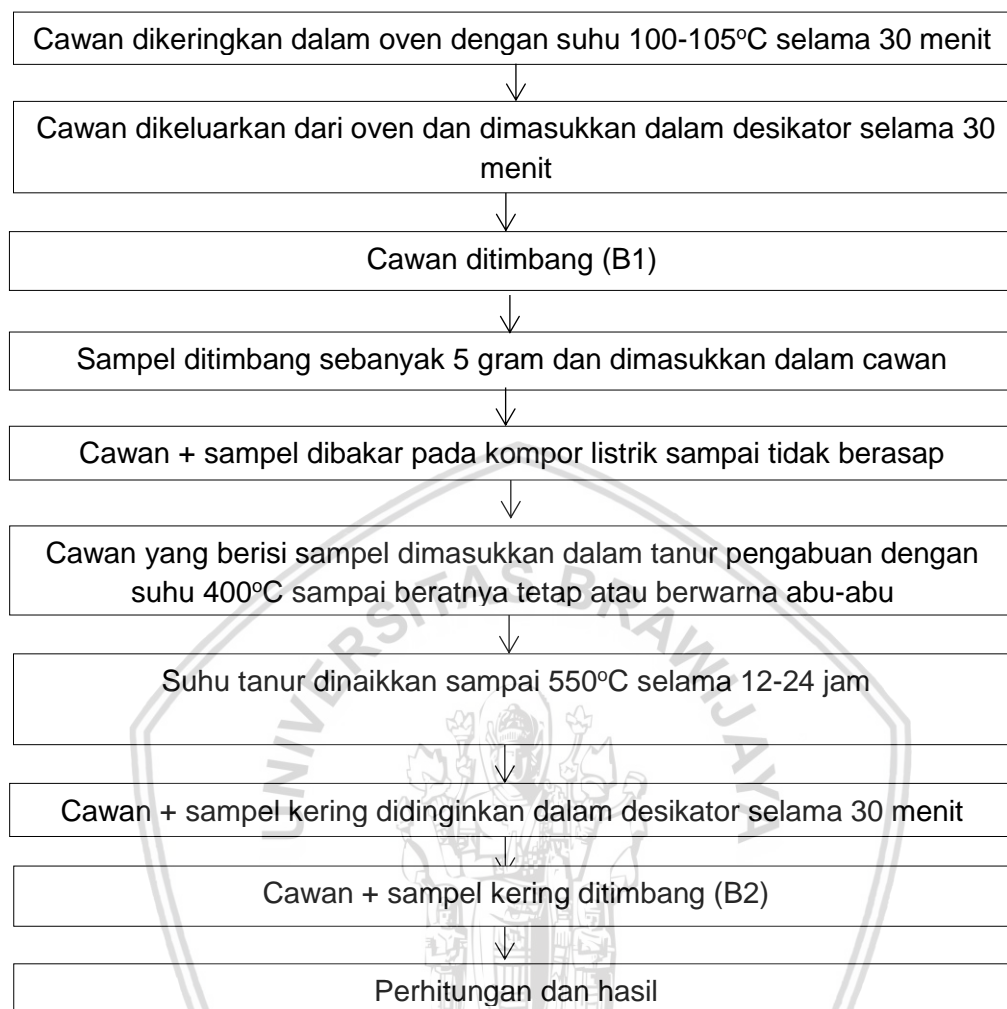


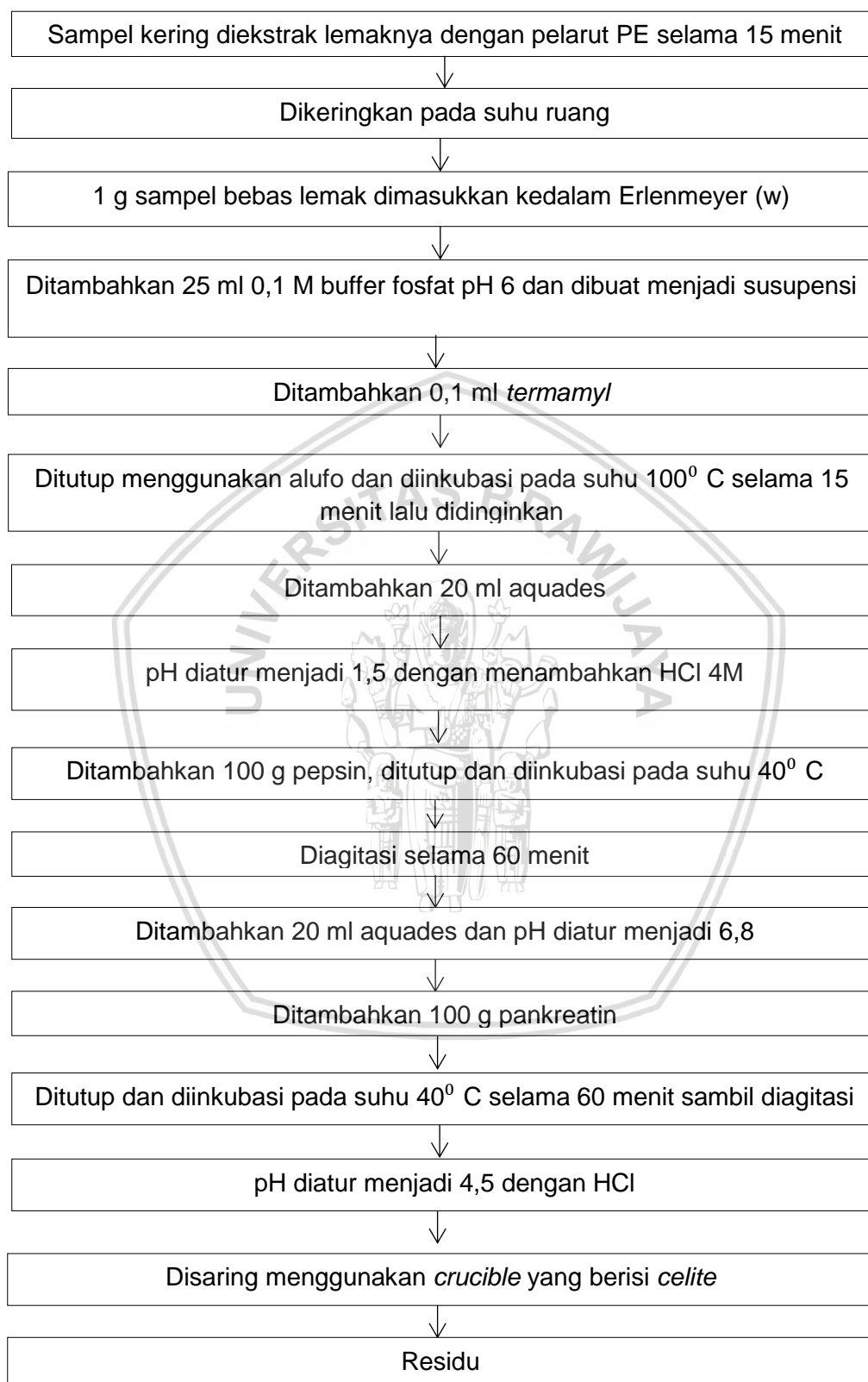
Lampiran 4. Diagram Alir Pengujian Kadar Protein (Aggraini dan Yunianta, 2015 dengan modifikasi)

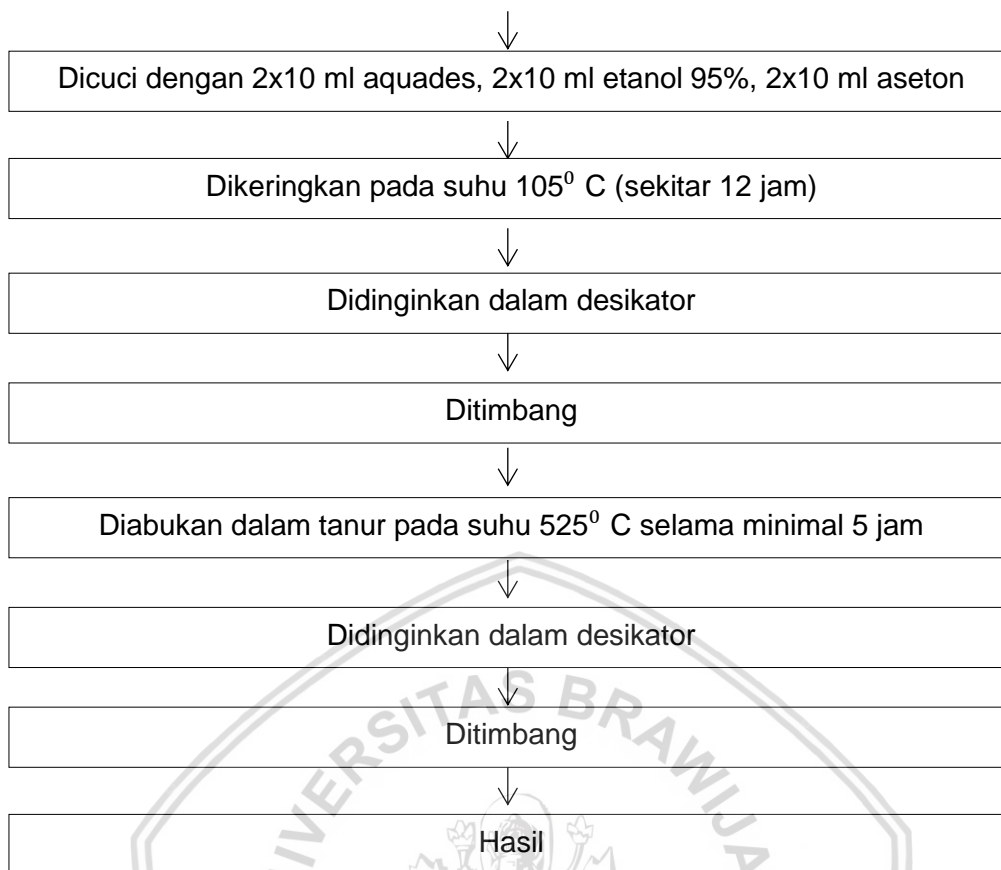


Lampiran 5. Diagram Alir Pengujian Kadar Lemak (Bhatty, 1985 dengan modifikasi)

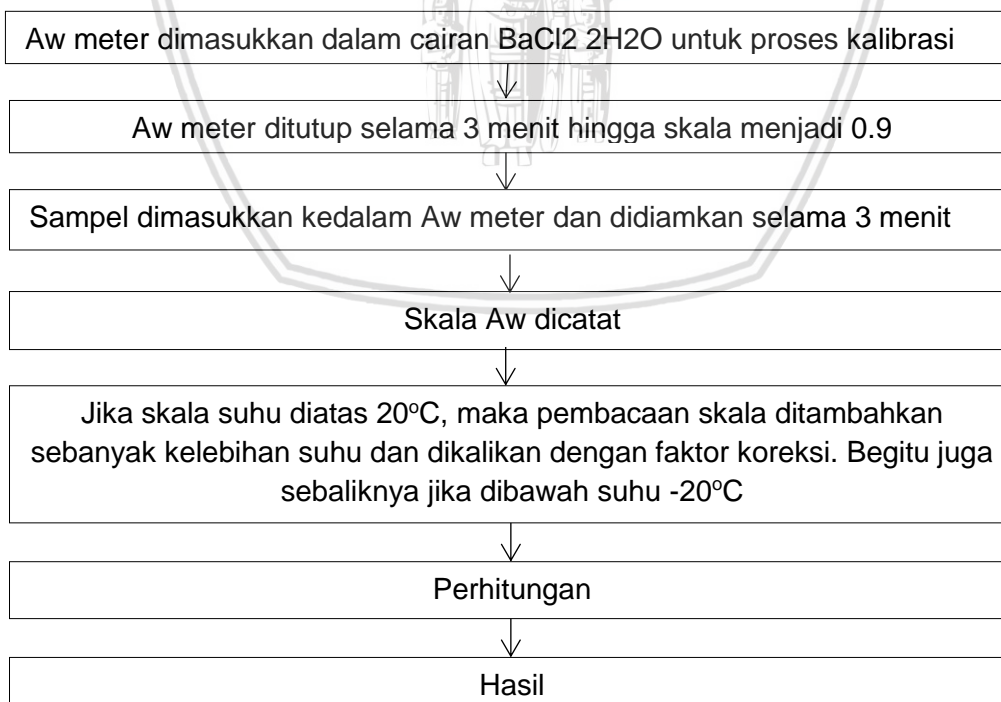


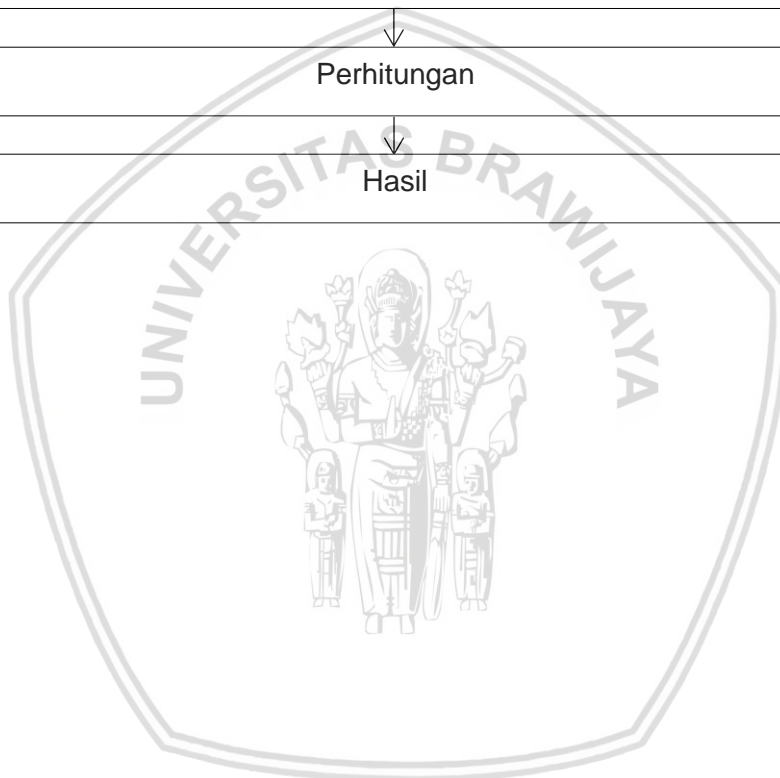
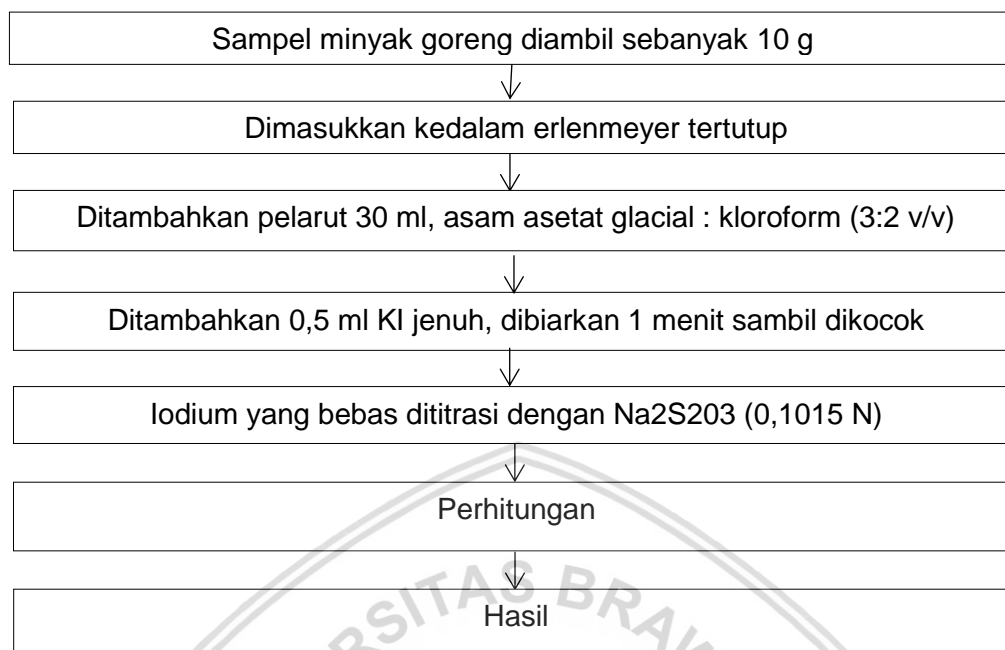
Lampiran 6. Diagram Alir Pengujian Kadar Abu (Hafiludin, 2011)

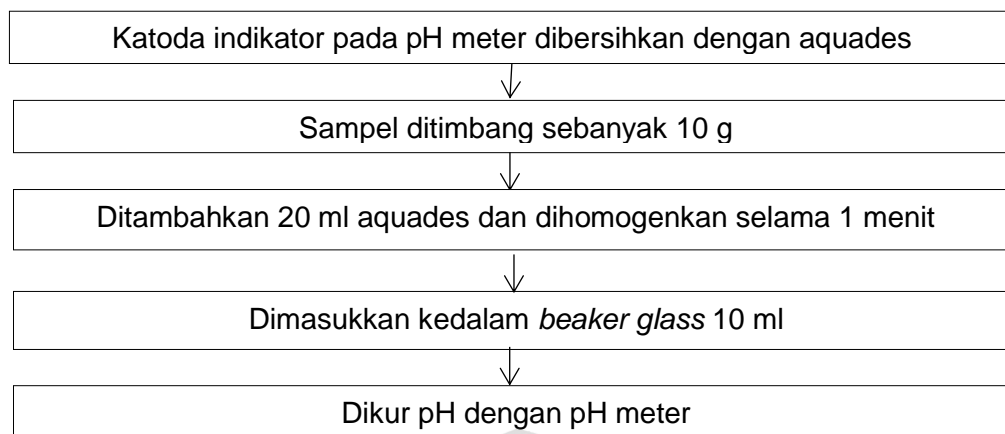
Lampiran 7. Diagram Alir pengujian Serat Pangan (Asp et al., 1992).



Lampiran 8. Diagram Alir Pengujian Aktivitas Air (Ariani *et al.* 2016 dengan modifikasi)



Lampiran 9. Diagram Alir Pengujian Angka Peroksida (Aminah, 2010).

Lampiran 10. Diagram Alir Pengujian pH (Suwetja, 2007).**Lampiran 11. Diagram Alir Pengujian Tekstur (Usman (2014) dan Komariah et al (2005)).**